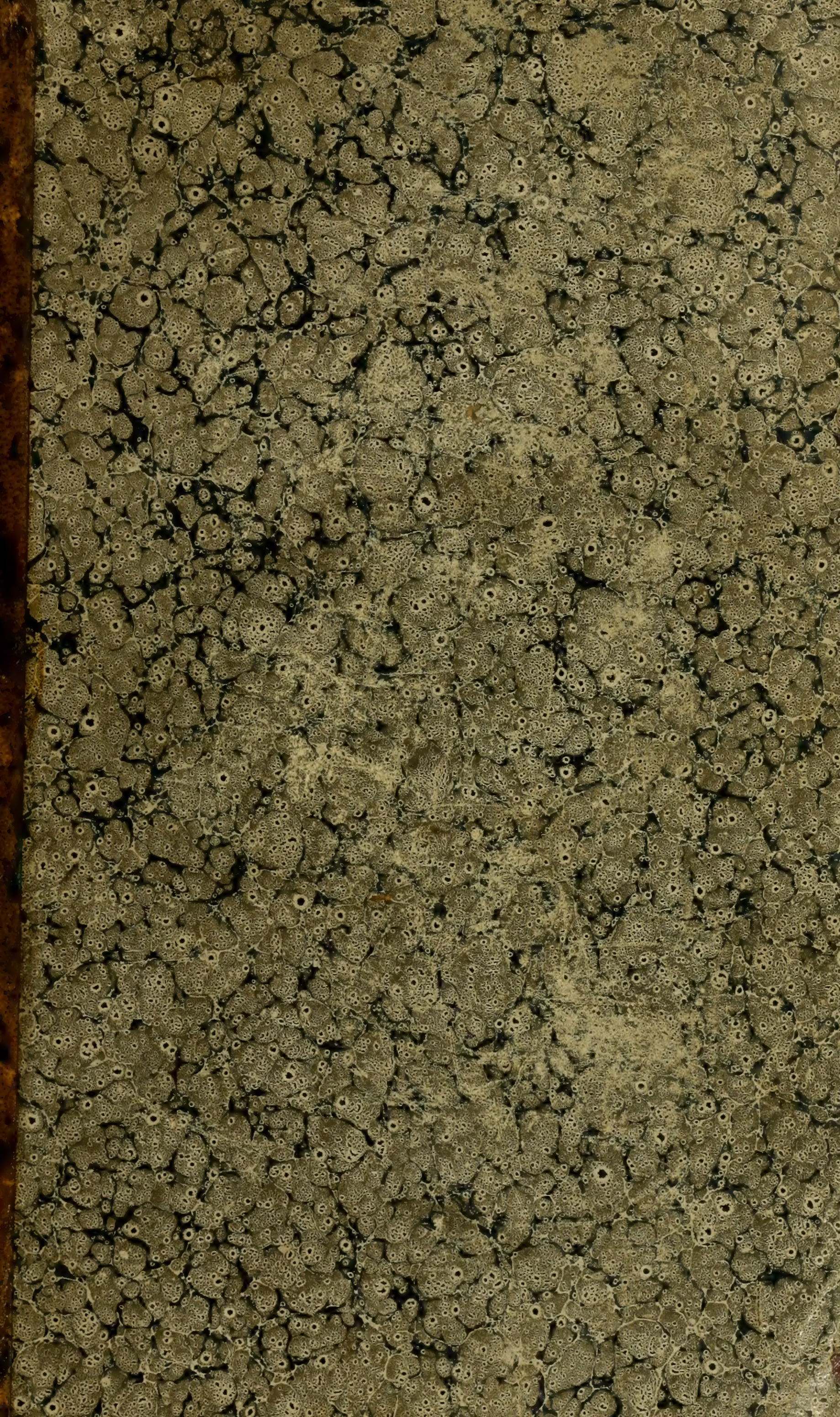
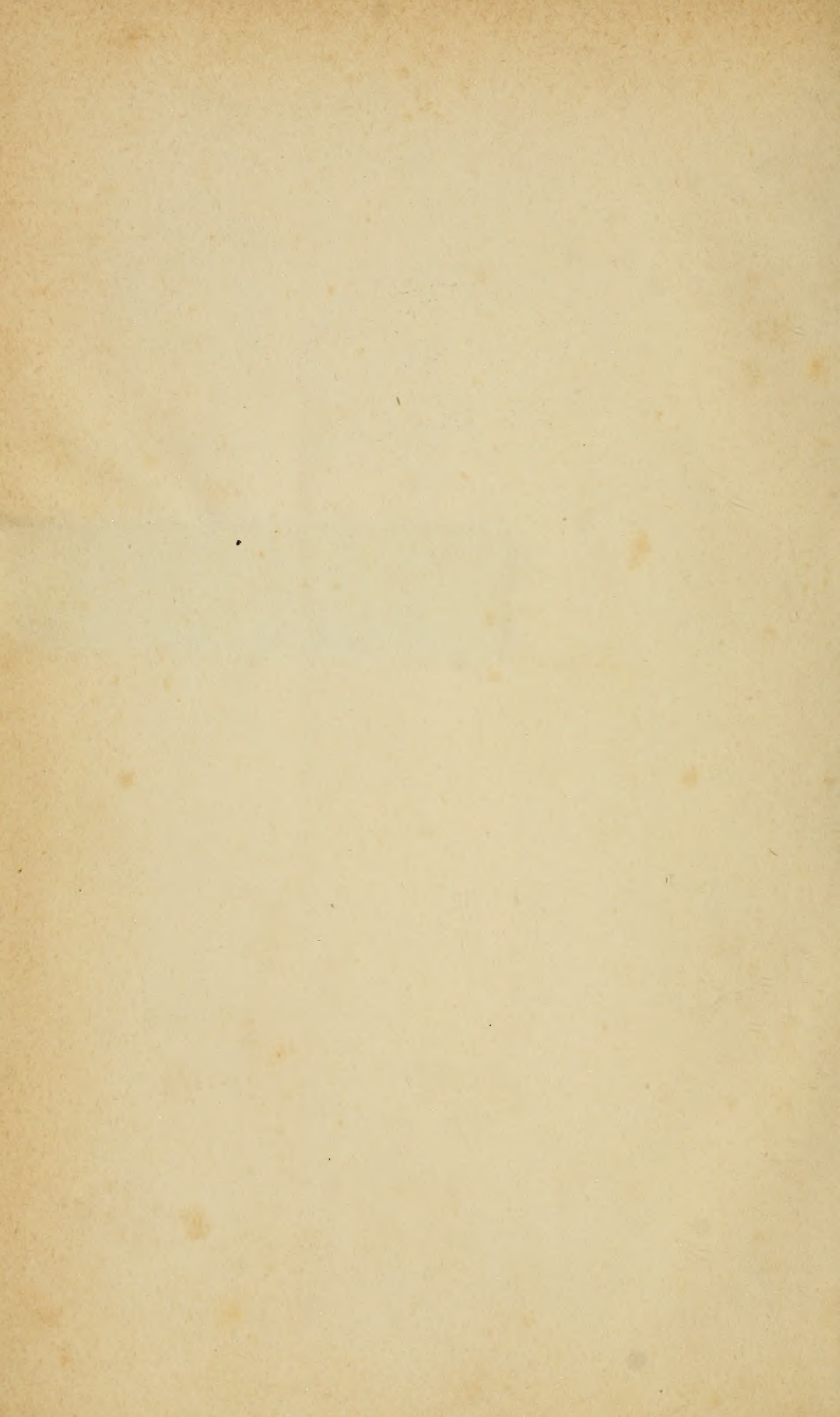




Dingler's
Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Prof. Joh. Zeman und Dr. Ferd. Fischer

in Stuttgart. in Hannover.

Fünfte Reihe. Sechsundvierzigster Band.

Jahrgang 1882.

Mit 56 in den Text gedruckten und 40 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

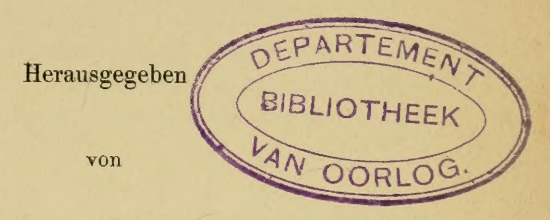
Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von



Prof. Joh. Zeman in Stuttgart. und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Zweihundertsechsundvierzigster Band.

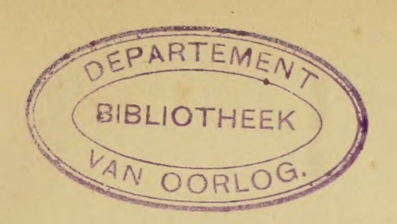
Jahrgang 1882.

Mit 56 in den Text gedruckten und 40 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.



Inhalt des zweihundertsechsundvierzigsten Bandes.

Bezeichnung der deutschen Mafse, Gewichte und Münzen.

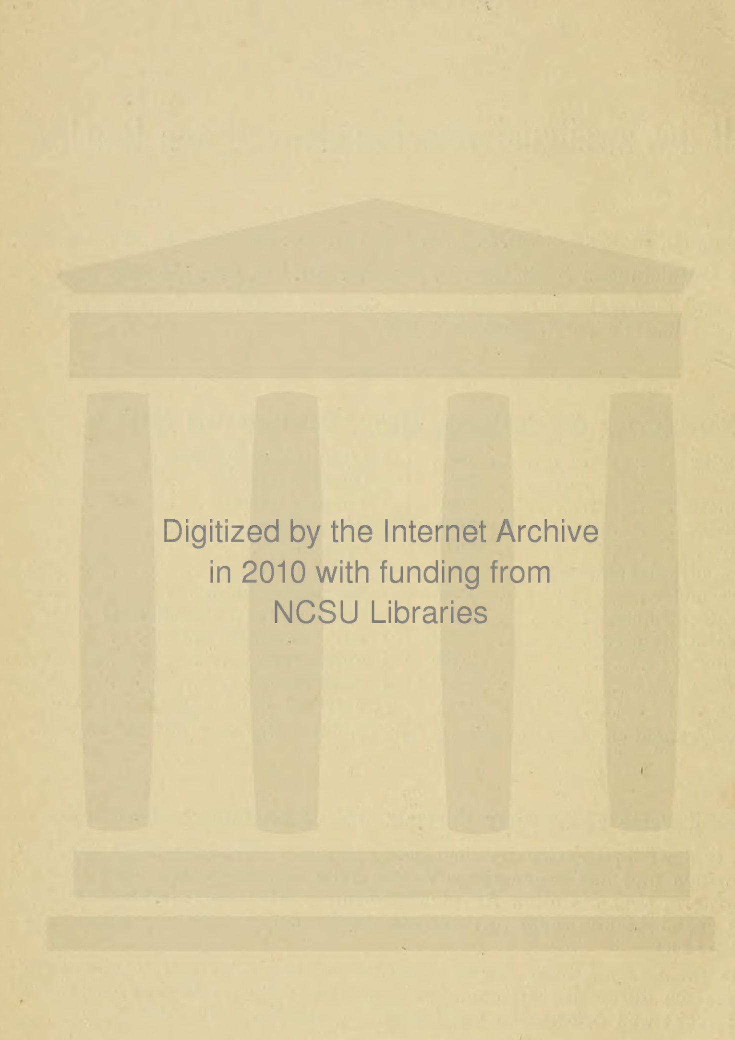
1 Kilometer	1^{km}	1 Liter (Cubikdecimeter)	1^{l}
1 Meter	1^{m}	1 Cubikcentimeter	1^{cc}
1 Centimeter	1^{cm}	1 Tonne (1000^{k})	1^{t}
1 Millimeter	1^{mm}	1 Kilogramm	1^{k}
1 Hektar	1^{ha}	1 Gramm	1^{g}
1 Ar (Quadratdekameter)	1^{a}	1 Milligramm	1^{mg}
1 Quadratmeter	1^{qm}	1 Meterkilogramm	1^{mk}
1 Quadratcentimeter	1^{qc}	1 Pferdestärke (Pferdeeffect)	1^{e}
1 Quadratmillimeter	1^{qmm}	1 Atmosphärendruck	1^{at}
1 Cubikmeter	1^{cbm}	1 Reichsmark	1 M.
1 Hektoliter	1^{hl}	1 Markpfennig	1 Pf.
1 Calorie	1^{c}	(Deutsches Reich. Patent	D. R. P.)

Bei Druckangaben, Belastungen u. dgl. bedeutet $^{k}/_{qc}$ = k auf 1^{qc} u. s. w.

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, ***Band*** (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.





Ueber Neuerungen an Gliederkesseln.

Patentklasse 13. Mit Abbildungen auf Tafel 1 und 4.

Von den in einem früheren Berichte (1880 **238** * 11 und * 108) besprochenen Gliederkesseln haben die folgenden eine weitere Ausbildung erfahren.

Der sich durch eine grofse freie Wasseroberfläche auszeichnende Dampferzeuger von *P. Köhler* in Cannstatt bei Stuttgart (*D. R. P. Nr. 17738 vom 28. Juni 1881, Zusatz zu *D. R. P. Nr. 8514), welcher in Fig. 1 bis 3 Taf. 1 dargestellt ist, unterscheidet sich von der früheren Anordnung (vgl. 1880 **238** * 111) zunächst dadurch, dafs die vorgeschraubten Verbindungsstücke zu senkrechten, unten auf Stellschrauben *s* stehenden, flachen Röhren verbunden sind. Die Anzahl der Dichtungen ist hierdurch vermindert. Sind die Schichten der Wasserröhren gegen einander versetzt, wie es da, wo man einen kräftigen Zug hat, immer zweckmäfsig sein wird, so erhalten die Verbindungsröhren eine Zickzackform. Durch eine eingegossene Wand ist jede dieser Verbindungsröhren in zwei Kanäle getheilt. In dem einen Kanal, in welchem das Wasser niederfliefst, ist vor jeder Rohröffnung eine Ueberfallwand *u* eingegossen; der andere, für den aufsteigenden Dampf bestimmte Kanal steht mit dem Dampfraum der Wasserröhren durch Röhrchen *r* in Verbindung, welche ein Stück in die Wasserröhren hineinreichen und oben mit Löchern versehen sind.

Eine weitere Neuerung besteht darin, dafs die Verschlufsstücke am hinteren Ende der Wasserröhren durch Röhrchen r_1 mit einander verbunden sind, und zwar ist in den oberen Schichten eine Verbindung in horizontaler, in den unteren Schichten eine Verbindung in vertikaler Richtung hergestellt. Die erstere soll zur Ausgleichung des Wasserstandes in den einzelnen Röhren einer Schicht, die letztere zur Herstellung eines Wasserumlaufes in den unteren Röhren dienen. Die ebenen Dichtungsflächen der Röhren r_1 sind überall parallel zu den Rohrachsen, so dafs ein geringer Unterschied in der Länge der einzelnen Wasserröhren die gute Abdichtung nicht beeinträchtigt.

Zum Zweck der äufseren Reinigung der Röhren mittels Dampfstrahl sind an den Ecken der quadratischen Flanschen, welche die Vorder- und Hinterwand des Feuerraumes bilden, Aussparungen *a* angebracht.

Die Röhren können wie bei den früheren Anordnungen beliebig um 90 oder 180° gedreht und somit bestens ausgenutzt werden.

Die *Rheinische Röhrendampfkessel-Fabrik A. Büttner und Comp.* in Uerdingen a. Rh. (*D. R. P. Nr. 11998 vom 22. Juni 1880, Zusatz zu Nr. 467) ordnet jetzt an den von ihr gebauten *Root*'schen Kesseln (vgl. 1880 **238** * 15) die rechteckigen Kopfstücke auch liegend an, wie aus Fig. 4 und 5 Taf. 1 ersichtlich, so dafs je zwei *neben* einander befindliche Röhren jederseits in einem gemeinschaftlichen Kopfstück befestigt sind und ein Element bilden. Die an den Verbindungsstücken befindlichen Ablenkungsschirme *S* erhalten in Folge dessen eine etwas veränderte Stellung.

An dem aus kurzen Röhren und Kugeln zusammengesetzten Schiffskessel von *E. A. Bourry* in St. Gallen (vgl. 1880 **238** * 14) sind folgende in Fig. 6 und 7 Taf. 1 dargestellte Neuerungen (*D. R. P. Nr. 10955 vom 5. Februar 1880, Zusatz zu Nr. 5899) angebracht. Um den Kessel in niedrigen Räumen unterbringen zu können, sind die unteren Röhren weggelassen; der aus Wasserröhren gebildete Rost ist zwischen die oberen Röhren *A* gelegt, so dafs der rückkehrende Feuerzug in Wegfall kommt. Die engen Querröhren *C* sind nur auf der Strecke *MN* vorhanden. Die hinter *N* liegenden Röhren *B* sind für die Rückströmung des Wassers bestimmt und es reicht deshalb der Rauchfang, um die Heizgase von diesen Röhren fern zu halten, bis *N* in den Feuerraum hinein. Die Roströhren sind in zwei Querrohren befestigt, von denen aber nur das vordere mit den Kesselröhren verbunden ist, um die freie Ausdehnung der Röhren zu ermöglichen. Das hintere Querrohr wird nur in der Mitte durch die Speiseröhre gestützt. Alles Wasser gelangt durch den Rost in den Kessel. Hinter dem Roste sind vier um die Rohre *A* drehbare Klappen *H* angebracht, mit denen man sowohl den Raum oberhalb des Rostes, wie den unterhalb desselben absperren, mithin den Zug sowohl von oben, wie von unten durch den Rost führen kann. Um einen gröfseren Dampfraum zu gewinnen, sind die oberen beiden Reihen Hohlkugeln durch zwei Rohre *G* ersetzt.

Fig. 8 bis 10 Taf. 1 zeigen eine Rohrverbindung von *C. Blasendorff* in Berlin (Erl. *D. R. P. Nr. 11714 vom 28. März 1880). Wie bei dem in Fig. 1 bis 3 abgebildeten Kessel von *Köhler* sollen auch hier die über einander liegenden Rohre durch gufseiserne Endröhren verbunden werden, welche, wenn die horizontalen Rohre gegen einander versetzt sind, Zickzackform erhalten. Die Röhren sind jedoch ohne Anwendung irgend welcher Kopfstücke in die Gufseisenröhren eingesetzt und zwar sollen nur die Röhren der untersten und der obersten Schicht mittels aufgeschraubter Flanschen und je zweier Schraubenbolzen *b* (Fig. 8) befestigt werden, wobei die Abdichtung durch einen in eine Nuth sich einlegenden Dichtungsring erzielt wird. Die übrigen Röhren sollen nur durch die Ringe *d* (Fig. 9) mit keilförmigem Querschnitt abgedichtet werden. Durch eine Wand *P* (Fig. 10) werden die Dichtungsstellen

vor der Einwirkung des Feuers geschützt, ferner auch die Röhren nach Fortnahme der Endstücke an ihrem Platze gehalten.

Die Dampferzeuger, welche, abgesehen von einigen Locomobilen, auf der Ausstellung für Elektricität zu Paris 1881 den Betriebsdampf zu liefern hatten, waren sämmtlich Gliederkessel. Fünf derselben waren von *De Naeyer und Comp.* und einer von *A. Collet und Comp.* in Paris geliefert. Mit Ausnahme eines kleinen Dampferzeugers von *De Naeyer* waren alle mit einem gröfseren cylindrischen Oberkessel, der hauptsächlich als Dampfsammler diente, versehen. Nach Anbringung eines solchen Oberkessels sind die Gliederkessel allerdings nicht mehr durchaus „explosionssicher“ zu nennen; doch ist die Gefahr einer Explosion, namentlich wenn der Oberkessel aufserhalb des Feuerraumes liegt, aufserordentlich gering. Andererseits sind die durch den grofsen Dampfraum erreichten Vortheile (namentlich die Möglichkeit, ziemlich trockenen Dampf zu gewinnen) sehr wesentlich.

Fig. 11 und 12 Taf. 1 zeigen nach der *Revue industrielle*, 1881 S. 433 einen der Dampferzeuger von *De Naeyer und Comp.* Fig. 12 ist theils Schnitt nach I-II, theils Ansicht von hinten. Derselbe ist in der Hauptsache ein *Root*'scher Kessel. Je zwei neben einander liegende Röhren sind in einem gemeinschaftlichen Kopfstück befestigt (wie bei der oben erwähnten Anordnung der *Rheinischen Röhrendampfkessel-Fabrik*, Fig. 4 und 5). Die Verbindungsstücke sind mit Bügel und Schrauben aufgeprefst (vgl. Fig. 13). Zwischen den Kopfstücken und den Verbindungsstücken sind kurze beiderseits kegelförmige Stutzen eingeschaltet. Die Rohrenden sind ebenfalls kegelförmig eingesetzt. Sämmtliche Röhren bilden 6 vertikale Glieder zu je 26 in zwei Reihen angeordneten Röhren. Vorn oben sowie hinten unten sind diese 6 Glieder an ein gemeinschaftliches gufseisernes Querrohr angeschlossen. Beide Querrohre sind mit dem Oberkessel verbunden, so dafs bei der stark geneigten Lage der Röhren ein sehr energischer Wasserumlauf stattfinden wird. Die Röhren haben 3^{m} Länge, 120^{mm} Durchmesser und 5^{mm} Dicke. Die Heizfläche beträgt 158^{qm}. Sämmtliche 5 Kessel von *De Naeyer* hatten einschliefslich eines Vorwärmers zusammen 789^{qm} Heizfläche und lieferten den Dampf für eine Anzahl Maschinen von zusammen 800^{e}. Derartige Dampferzeuger von *De Naeyer* sind in Frankreich schon in grofser Anzahl im Betriebe.

Der in Fig. 1 bis 3 Taf. 4 ebenfalls nach der *Revue industrielle*, 1881 S. 493 dargestellte Kessel von *A. Collet und Comp.* in Paris zeigt gegenüber der früher (vgl. 1880 **238** * 189) beschriebenen Anordnung einige bemerkenswerthe Neuerungen. Die vertikalen, einerseits abgeflachten Schmiedeisenrohre, in welche die horizontalen Doppelröhren münden, sind durch kastenförmige Gufseisenrohre ersetzt. Die durchgehenden Ankerbolzen sind nicht mehr an der eingesetzten Zwischenwand, sondern an der äufseren Wand dieser Rohre befestigt (vgl. Fig. 2), wodurch

die Festigkeit erhöht ist. Die Gufseisenrohre sind oben und unten durch Deckel abgeschlossen, welche mittels je zweier durchgehender Ankerbolzen angeprefst werden. Die Verbindung der Rohre mit dem nach vorn verlegten Oberkessel ist durch eine besondere Schicht Doppelröhren hergestellt, welche vorn in einem gemeinschaftlichen horizontalen Kasten *B* befestigt sind. Letzterer ist durch mehrere ebenfalls mit Scheidewand versehene Stutzen an den Oberkessel angeschlossen. Die Wasserröhren der unteren Schicht sind vorn durch einen querliegenden Kasten *C*, welcher mit Abblashahn versehen ist, vereinigt. Die Röhren erhalten je nach der Gröfse des Kessels einen Durchmesser von 80 bis 125^{mm} und eine Länge von 1,5 bis $2^{m},5$.

Der in Paris ausgestellte *Collet*'sche Kessel hatte 30^{qm} Heizfläche bei $1^{qm},23$ Rostfläche und lieferte den Dampf für eine Maschine von 45^{c}. Seine Grundfläche betrug $1^{m},57 \times 1^{m},87$, wobei die Seitenmauern eine Stärke von je 335^{mm} hatten; seine Höhe war $2^{m},8$. Da bei dieser Construction der Oberkessel ebenfalls geheizt wird, demnach, wenn auch nur in sehr geringem Grade, als Dampferzeuger und nicht nur als Dampfsammler dient, so könnte dieselbe auch den in früheren Berichten als Wasserröhrenkessel bezeichneten Anordnungen zugerechnet werden.

Mehr noch gilt dies von dem in Fig. 4 und 5 Taf. 4 abgebildeten neuesten Kessel der ***Rheinischen Röhrendampfkessel-Fabrik*** in Uerdingen a. Rh. (*D. R. P. Nr. 18720 vom 2. Juni 1881), bei welchem auch eine Gruppirung der Röhren in einzelnen „Gliedern“ nicht vorhanden ist. Da derselbe indessen mit dem vorbeschriebenen viel Aehnlichkeit hat, so mag er hier mit aufgeführt werden. Der eigentliche Dampferzeuger besteht wie bei der vorigen Anordnung aus einseitig geschlossenen Röhren mit inneren Stromtrennungsröhren. Sämmtliche Röhren münden vorn in einen gemeinschaftlichen rechteckigen Kasten, welcher oben durch einen Stutzen an den Oberkessel angeschlossen ist. Der letztere ist durch eine eingesetzte Wand, welche nur oben und unten einen Spalt läfst, in zwei Kammern getheilt, so dafs die heftigen Wallungen auf die vordere Abtheilung beschränkt bleiben. In die Oeffnung für den Uebertritt des Dampfes aus der vorderen in die hintere Kammer ist aufserdem ein Sieb eingesetzt und unter dem Dampfabzugsrohr im Dom wird eine Dampftrockenvorrichtung angebracht. Der hintere Theil des etwas geneigt liegenden Oberkessels soll als Schlammsammler dienen und es ist deshalb das Rohr *l*, durch welches das Wasser aus dem Oberkessel in den vorderen Kasten zurückgeführt wird, in einem mittleren Punkte an den ersteren angeschlossen. Die Trennung der in die inneren Röhren eintretenden und der aus den äufseren Röhren austretenden Strömungen ist hier nicht so gut wie bei dem vorigen Kessel durchgeführt, indem vor den Rohrmündungen nur Ablenkungsschirme angebracht sind. Die Abdichtung der Röhren dagegen erscheint vortheilhafter. Es sind auch hier sowohl für die Befestigung der Röhren in der vorderen

Kammer, wie für die Verschlufsdeckel Kegelflächen ohne Dichtungsringe benutzt, welche aber so angeordnet sind, dafs der Dampfdruck selbst die Kegel einprefst. Die Feuerung ist nach dem System *Ten-Brink* eingerichtet und die Decke des Feuerraumes ist wie bei dem früher (1880 238 * 108) beschriebenen Gliederkessel aus Doppelröhren gebildet, welche mit dem übrigen Kessel passend verbunden sind.

Gegenüber den Wasserröhrenkesseln mit zwei Endkammern (von *Steinmüller*, *Heine*, *Babcock* und *Wilcox* u. A.) haben diese Constructionen mit an einem Ende geschlossenen Röhren den Vortheil, dafs die Röhren sich frei ausdehnen können; dagegen wird die Wasserströmung nicht so lebhaft sein wie bei den ersteren, schon wegen der plötzlichen Bewegungsumkehrung an den hinteren Röhrenenden. Die Röhren werden daher auch häufiger einer Reinigung bedürfen.

Schliefslich ist noch ein aus vertikalen Röhren gebildeter Gliederkessel eigenartiger Construction aufzuführen. Dieser Dampfentwickler von *S. B. Ballian* in Konstantinopel (* D. R. P. Nr. 14446 vom 4. Januar 1881) ist in Fig. 6 und 7 Taf. 4 dargestellt. Die vertikalen Wasserröhren T sind von Rauchröhren b durchzogen. Der Abschlufs wird oben wie unten durch ringförmige, mit einem kegelförmigen Ansatz in die Röhren T hineingreifende Scheiben gebildet, von denen die untere mit der inneren Röhre b fest verbunden ist, während die obere nur aufgelegt wird. Auf das obere, mit Gewinde versehene Ende von b ist die Mutter d geschraubt, so dafs die Röhre b zugleich als Anker dient. Die Röhren T sind so eng zusammengelegt, dafs sie sich fast berühren und stehen oben und unten wie auch an mehreren Zwischenpunkten durch kurze Stutzen a mit einander in Verbindung. Die den Feuerraum allerseits einschliefsenden, nach unten durchgehenden Röhren T_1 enthalten statt der Rauchröhren Ankerbolzen e. Die seitlich liegenden Röhren f, welche in horizontaler Richtung durch Röhren h (vgl. Fig. 6) und in vertikaler Richtung durch Röhren k verbunden sind, dienen als Vorwärmer, die Röhren i als Schlammsammler und die Röhren o als Dampfsammler. Die drei obersten Röhren o_1 sind etwas kürzer als die übrigen, so dafs eine Oeffnung für die abziehenden Heizgase bleibt. Dieses aufserhalb des eigentlichen Feuerraumes liegende System horizontaler Röhren ist oben, unten und in der Mitte durch kurze Stutzen l an die Röhren T_1 angeschlossen. In den Röhren k und T wird in Folge dessen ein Wasserumlauf hervorgerufen werden, wenigstens in dem unteren Theile derselben. In den direkt über dem Feuer liegenden Röhren T aber fehlt eine stärkere Wasserströmung. Es ist daher ein Ansammeln von Schlamm auf den Böden derselben und eine baldige Zerstörung der unteren Enden zu befürchten.

Whg.

Ueber die Herstellung der Sand-Gufsformen mittels sogen. Formmaschinen; von Hermann Fischer, Professor an der technischen Hochschule in Hannover.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Der vorliegende Gegenstand ist bisher in ausgezeichneter Weise bearbeitet von *Karl Karsmarch* (vgl. *Prechtl's technologische Encyclopädie*, 1859 2. Supplementband, * S. 624), *Stentz* (*Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen Staate*, 1864 * S. 324), und *Blum* (*Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1880 * S. 179). In dem Folgenden gedenke ich unter Benutzung der genannten Arbeiten und anderer Quellen, sowohl eine gedrängte Uebersicht des heutigen Standes des Sandformens mit Hilfe sogen. Maschinen, als auch Beiträge zur Geschichte desselben zu liefern.

Die z. Z. bekannten hierher gehörenden Vorrichtungen bezieh. Verfahren lassen sich eintheilen in solche, welche Ersparnifs an Formerlöhnen bezwecken, und solche, welche Modellkosten möglichst herabdrücken sollen. Erstere scheinen älter zu sein, sie haben sich auch ein gröfseres Feld erobert als letztere; sie mögen deshalb den Reigen eröffnen.

I) Maschinen, bezieh. Vorrichtungen, durch welche an Former- bezieh. Arbeitslöhnen gespart werden soll.

Die hierher gehörigen Erörterungen dürften leichter verständlich werden, nachdem die einzelnen Arbeiten des Sandformens kurz in das Gedächtnifs zurückgerufen sind.

Behufs Hervorhebung derselben sei die Aufgabe gestellt, einen Gegenstand einfach kreuzförmigen Querschnittes mit Hilfe des gewöhnlichen Handverfahrens zu formen. Man wird das betreffende Modell in der Ebene *A-B* (Fig. 1 Taf. 2), welche auch die Theilungsebene der beiden Kasten ist, theilen, zunächst den T-förmigen Theil desselben glatt auf das Formbrett legen, den Formkasten aufstellen, feinen Sand aufsieben und hierauf den gewöhnlichen Sand schichtenweise einstampfen. Hierauf ist der Formkasten umzukehren, die Einzelrippe und der obere Kasten aufzusetzen, etwas trockener Sand aufzusieben und wie vorhin zu verfahren, wobei geeignete Holzstücke eingelegt werden, welche den „Eingufs“ und die etwaigen „Windpfeifen“ frei zu halten haben. Der obere Formkasten wird nunmehr einschliefslich des in ihm befindlichen Modelltheiles abgehoben und umgekehrt niedergelegt. Behufs Aushebens des Modelles werden in das Modell geeignet gestaltete Stifte geschraubt, die Sandränder bei x mittels eines mit Wasser gefüllten Pinsels genetzt und gegen die genannten Stifte geschlagen, um die Form ein wenig auszuweiten, also das Ausheben des Modelles ohne Schädigung der Form

zu ermöglichen. Das Ausheben des Modelles mufs trotzdem mit grofser Sorgfalt geschehen; da ein geringes Schwanken der Hände unvermeidlich ist, hat man zur Erleichterung des Aushebens das Profil des Modelles verjüngt gestaltet. Das Ausheben des im Unterkasten liegenden Modelltheiles ist schwieriger. Man kann bei Anwendung des soeben genannten Verfahrens wohl die Sandkanten y mittels Netzung widerstandsfähiger machen, nicht aber die Sandkanten z, da diese von der Mittelrippe des Modelles bedeckt sind; dieselben werden daher meistens durch das Ausheben des Modelles geschädigt, wenn man sich nicht zu einer weitergehenden Theilung des Modelles entschliefst, d. h. auch die senkrecht stehende Rippe des Unterkastens von dem wagrechten Theil trennt. Alsdann wird zunächst der letztgenannte Theil ausgehoben und erst hiernach mit der senkrechten Rippe so verfahren wie mit den beiden bereits entfernten Theilen.

Nicht selten gewähren die Kasten neben dem eigentlich einzuformenden Modell noch Raum für andere Modelle, welche, wenn sie gleichzeitig mit jenem eingeformt werden, zwar die Formerarbeit etwas vermehren, jedoch nicht in dem Mafse, als wenn sie in besonderen Kasten für sich eingeformt würden. Der Sandverbrauch wird durch das Einlegen mehrerer Modelle in einen Kasten wesentlich vermindert. Es wird daher von dem Verfahren, in einem Kasten gleichzeitig mehrere Modelle abzuformen, häufig Gebrauch gemacht; man verbindet alsdann nicht selten die einzelnen Hohlräume mittels in den Sand eingeschnittener Kanäle, um sie von einer Eingufsstelle aus gemeinschaftlich zu füllen.

Gegenstände geringeren Querschnittes bedürfen, damit das flüssige Metall bei dem Durchströmen der Kanäle nicht erstarrt, mehrerer Zuflufsstellen für das Metall und Abflufsstellen für die Gase, welche ebenfalls durch in den Sand geschnittene Kanäle gebildet werden. Sonach ist aufser den vorhin genannten Arbeiten noch des Einschneidens der Zuflufs- und Abflufskanäle zu gedenken, welches mit einiger Sorgfalt, sonach mit gröfserem Aufwand an Zeit geschehen mufs, da die Mündungen der Kanäle behufs gefahrlosen Entfernens der Eingüsse möglichst eng, jedenfalls enger sein müssen, als die Dicke der Gufsstücke an den betreffenden Stellen beträgt.

Beachten wir nun, welche dieser Arbeiten die meiste Zeit, also den gröfsten Theil der Arbeitslöhne, beanspruchen. Zunächst kommt das zweckmäfsige Anordnen der einzelnen Modelle — sofern gleichzeitig mehrere derselben abgeformt werden sollen — auf dem Formbrett in Frage. Es erfordert, soll der Raum recht vortheilhaft ausgenützt werden, einige Ueberlegung und manchen Versuch. Auch das Füllen der Kasten und Einstampfen des Sandes, sowie das Umwenden der Kasten beansprucht Zeit, jedoch im Durchschnitt lange nicht so viel als das Ausheben der Modelle, Ausbessern der Formen, Einschneiden der Kanäle u. dgl.

Bei genauer Verfolgung der einzelnen Arbeiten während des Formens verschiedenartigster Gegenstände wird man finden, dafs die für letztgenannte Arbeiten nöthige Zeit diejenige Zeit bei weitem überwiegt, welche für alle übrigen der hier genannten Arbeiten zusammengenommen gebraucht wird. Es liegt daher nahe, so weit man bei dem Formen an die Unterstützung der Hand denkt, das Ausheben der Modelle u. s. w. zuerst ins Auge zu fassen. Man findet bald, dafs durch vollkommen richtiges Ausheben ein Ausbessern der Form überhaupt überflüssig gemacht wird.

Die erste mir bekannte dahin gerichtete Vervollkommnung der Formgeräthe befindet sich an einem viertheiligen Formkasten für ein bauchförmiges Gefäfs, welcher 1831/32 für die technologische Sammlung der hannoverschen Hochschule beschafft worden ist. Fig. 2 Taf. 2 ist ein Grundrifs des zweitheiligen Mitteltheiles dieses Kastens. *A* bezeichnet das Topfmodell, *B* die beiden Kastenhälften, welche in der Richtung *CC* zerlegt sind und mittels Einfallhaken zusammengehalten werden. Links und rechts von der Ebene *CC* sind nun an die Kastenwandungen dünne Bleche *D* geschraubt, welche sich dicht an das Modell schmiegen. Zieht man nun — nach Lösen der Einfallhaken — die beiden Kastentheile *B* nach links bezieh. rechts fort, so wird der Sand derselben von dem Modell abgelöst, ohne jedes Abbröckeln der Sandränder, wenn auch diese nicht vorher durch Netzen fester gemacht worden sind und keine besondere Sorgfalt beim Abziehen der Kastentheile angewendet wurde. Der Umstand, dafs die Bleche *D* auch während des Giefsens an ihrem Orte vorhanden sind, so dafs die betreffende Gufsnath ziemlich kräftig ausgefallen sein wird, dürfte namentlich Veranlassung gegeben haben zu der thatsächlich seltenen Anwendung dieser sonst recht zweckmäfsigen Einrichtung. — Ich erwähne dieselbe, da der ihr zu Grunde liegende Gedanke später in vervollkommneter Gestalt fruchtbar gemacht worden ist, ja charakteristisch ist für eine Formmaschinenklasse.

Schon im Anfange der 40er Jahre, bezieh. im J. 1841, wurde in der Giefserei der „Rothe-Hütte“ a. Harz (nach privaten Mittheilungen) Modellplatten-Formerei und zwar anscheinend durch den jetzigen Leiter dieses fiscalischen Werkes, Hrn. Bergrath *Jahn*, eingeführt. Ich bin, nach vergeblichen Versuchen, eine ältere Anwendung der sogen. Modellplatten aufzufinden, zu der Ueberzeugung gekommen, dafs hier die Geburtsstätte des genannten Formverfahrens ist. In Deutschland war dasselbe vorher nicht bekannt; *James Warren* verwendet bei dem am 1. August 1846 in England patentirten Formverfahren für Schrauben (vgl. 1847 105 * 249) zwar eine Formplatte, kannte jedoch am 4. August 1841, als derselbe das erste Patent für die Schraubenformerei nahm, die Formplatte noch nicht und *Guettier* gedenkt der Formplatte in seinem i. J. 1844 erschienenen Werke „*De la fonderie*“ mit keiner Silbe.

Hr. Bergrath *Jahn* hatte die Güte, mir einige Modellplatten aus jener Zeit zuzusenden; eine derselben ist in Fig. 3 und 4 Taf. 2 durch zwei

Ansichten dargestellt. Man sieht, dafs das Modell mit der (hölzernen) Modellplatte fest verbunden ist, dafs ein Modell (*a*) für den Eingufskanal angebracht und dafs vermöge der Bohrungen *b* die beabsichtigte Lage des Formkastens gegenüber dem Modell leicht und genau gewonnen wird, da die Schliefsstifte des Kastens genau in die Bohrungen *b* passen. Die zweite Modellplatte, welche zum Einformen des zweiten Kastens diente und demnach die andere Seite der Ofenthür enthält, konnte ihre richtige Lage nicht mit Hilfe der Schliefsstifte erhalten, da der andere Kasten selbstverständlich ohne Schliefsstifte war. Man hatte deshalb eine dicke Leiste auf der Modellplatte befestigt, deren Ausschnitte sich genau an den Formkasten anschmiegten. Man benutzt diese Modellplatten — welche noch heute, theils in verbesserter Gestalt vielfach angewendet werden — bekanntlich in folgender Weise: Die Modellplatte wird wie das gewöhnliche Formbrett auf den Formtisch gelegt, der zugehörige Formkasten aufgesetzt — was ganz genau ausfällt, da die Stifte des männlichen Kastens in Löcher der zugehörigen Formplatte, die Oesen des weiblichen Kastens dagegen auf Stifte der Formplatte greifen —, Sand eingefüllt, eingestampft und der überflüssige Sand mittels eines Richtscheites abgestrichen. Hierauf legt man den Formkasten nebst der Modellplatte auf den Rücken, klopft auf die Rückseite der Formplatte, um die Verbindung zwischen Modell und Sand zu lockern, und hebt hierauf die Formplatte ab.

Es sei noch bemerkt, dafs die in Fig. 3 punktirt gezeichneten hervorragenden Gelenktheile *c* durch Stifte an dem Modell befestigt sind, welche sie während des Aushebens des Modelles im Sande zurücklassen, so dafs die Gelenktheilmodelle nachträglich in gewöhnlicher Weise auszuheben sind.

Folgende wesentliche Vortheile sind durch Einführung der *Jahn*'schen Modellplatte gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren gewonnen: 1) Das Modell ist dauerhafter, indem es mit der kräftigen Modellplatte verbunden ist, das Einschrauben der Aushebeösen hinweg fällt und die Hammerschläge, welche die Lockerung des Modelles vom Sande vermitteln sollen, gegen die Modellplatten gerichtet sind. 2) Der Former hat nicht nöthig, das Modell dem Kasten gegenüber in eine geeignete Lage zu bringen. 3) Das Netzen der Sandränder — welches ein „Abschrecken" des an dieselben stofsenden flüssigen Eisens und reichliche Dampfentwickelung zur Folge hat — fällt hinweg, da eine gute Führung des Modelles bezieh. der Modellplatte jede Seitenschwankung während des Modellaushebens hindert. 4) Das Anschneiden des Eingusses entfällt. 5) Das Einstampfen des zweiten Kastens findet in gleicher Weise wie dasjenige des ersten Kastens statt; bei beiden legt sich der Sand auf das harte Brett, während das sonst gebräuchliche Verfahren für das Einstampfen des zweiten Kastens, welches auf dem Sande des ersten erfolgt, eine gröfsere Vorsicht bedingt.

Als Fehler dieses Formverfahrens kann man gewissermafsen die Nothwendigkeit bezeichnen, die Stifte und Oesen der Formkasten sehr genau herzustellen, da die letzteren unabhängig von einander eingeformt und willkürlich paarweise zusammengelegt werden.

Diese *Jahn*'schen Modellplatten sind bald — wann zuerst, ist mir unbekannt — auch in der Weise benutzt worden, dafs mehrere Modelle neben einander, auch die Modelle für die Zuflufskanäle des Metalles u. s. w., auf denselben befestigt wurden. Sie bilden die Grundlage für die meisten Formmaschinen des vorliegenden Gebietes und verdienen daher gewifs die ihnen hier zu Theil gewordene ausführliche Behandlung. *Hartmann* nennt, in dem 1863 erschienenen Bd. 259 des *Neuen Schauplatzes*, S. 213 einen von dem Franzosen *de Bergue* erfundenen Mechanismus die erste Maschine zum genauen Ausheben der Modelle und beschreibt sie, wie folgt:

„Die *de Bergue*'sche Maschine besteht aus einem aus Gufseisen zusammengesetzten Kasten, dessen obere Fläche die gewöhnliche Formbank bildet und die je nach der Gröfse der Vorrichtungen entweder wie die gewöhnlichen Formbänke erhöht, oder bei gröfseren Gegenständen in der Ebene der Hüttensohle situirt werden kann. Ueber diese Formbank und diese umfassend kann ein Rahmen an vier Zahnstangen mittels einer Kurbel und Getrieben, die in den Kasten eingeschlossen sind, mit vollkommener Gleichförmigkeit und immer parallel mit sich selbst und mit der Formbank erhoben werden. Denkt man sich nun einen Formkasten auf der horizontal gestellten Formbank befestigt und ein Modell in diesem eingestampft, das nun senkrecht zur Ebene der Formbank ausgehoben werden soll, so schraubt man ein, auch zwei starke Bretter horizontal auf das Modell, so dafs die Enden desselben über den Rahmen hinausragen. Hebt man nun den Rahmen mittels der Kurbel, so fafst derselbe die Bretter und hebt diese und mit ihnen das Modell aus dem Sande. Da hier kein Zittern und Schwanken des Modelles, sondern ein festes und präcises Erheben statthat, so wird die Sandform so wenig als möglich beschädigt; der Formkasten mufs natürlich auf der Formbank befestigt sein, damit derselbe nicht mit dem Modell in die Höhe gehoben wird. Das Modell mufs auch hier beklopft werden, damit sich der Sand etwas von demselben löst; aber jedenfalls ist hier nur eine geringe Erschütterung und nicht wie bei der gewöhnlichen Formerei eine wirkliche Erweiterung der Form erforderlich."

Leider gibt *Hartmann* nicht an, aus welchem Jahre diese *de Bergue*'sche Vorrichtung stammt, so dafs man nicht im Stande ist, zu beurtheilen, ob und in welchem Umfange dieses Verfahren von Anderen zum Entwurf besserer Einrichtungen benutzt werden konnte. Ich führe die *de Bergue*'sche Maschine hier nur deshalb an, weil ich sonst keine ältere französische Maschine bezieh. Einrichtung zum sichereren Ausheben der Modelle aufzufinden vermochte.

Beachtenswerth ist, dafs die beschriebene, nicht sehr bequem zu benutzende Vorrichtung *nur* auf das sichere Ausheben des Modelles sich bezieht, während alle übrigen Vortheile der *Jahn*'schen Modellplatte ihr abgehen.

Sachlich reiht sich an die besprochene Einrichtung zunächst eine Maschine, die (nach privaten Nachrichten) seit d. J. 1867 von dem Eisengiefsereibesitzer *Lohse* in Hamburg benutzt wurde. Sie ist durch Fig. 5 und 6 Taf. 2 im senkrechten Schnitt bezieh. Ansicht und wagrechten Schnitt bezieh. Oberansicht abgebildet. *A* bezeichnet die Modellplatte bezieh. die Platte, auf welcher die eigentlichen Modelle sowie diejenigen für die Eingüsse befestigt sind; mit *A* ist die Führungsstange *B* fest verbunden. Die Modellplatte *A* pafst genau zwischen die oberen Ränder des Kastens *D*, welcher die Fortsetzung des Gestelles *C* bildet; die Lappen *L* der Modellplatte führen sich in senkrechten Schlitzen des Kastens *D* und sind entweder mit den Schliefsstiften *E*, wie hier gezeichnet, oder mit Höhlungen versehen, in welche die Schliefsstifte des männlichen Formkastens greifen. Die Stange *B* wird in leicht übersichtlicher Weise innerhalb des Gestelles *C* geführt; sie ist seitwärts mit kurzer, vertieft liegender Zahnstange versehen, in welche das unter der Kapsel *H* befindliche Zahnrad greift. Auf der Welle dieses Zahnrades ist die Kurbel *G* befestigt, welche an dem Bogen *g* mittels Klinke festzustellen ist. In Fig. 5 hat *G* diejenige Stellung, bei welcher der Sand in den Formkasten eingestampft wird; alsdann schneidet die Oberfläche der Modellplatte mit dem oberen Rande des Kastens *D* genau ab. Sollte, vielleicht durch Abnutzung, *A* in tieferer Lage sich befinden, nachdem die Kurbelklinke in die betreffende Kerbe eingefallen ist, so wird durch Einlagen zwischen *A* und *B* dem Mangel abgeholfen.

Die Maschine wird nun in folgender Weise benutzt: Nachdem die Modellplatte in die so eben näher angegebene Lage gebracht, auch ein Formkasten *K* aufgesetzt ist, siebt man zunächst etwas feineren Sand über die Modelle und füllt alsdann, unter Festdrücken des Sandes mit der Hand bezieh. dem Stampfer, den Kasten *K* bis zum oberen Rand, streicht den überflüssigen Sand mit Hilfe eines Richtscheites ab, erschüttert die Modellplatte mittels einiger Schläge, hebt die Kurbelklinke aus ihrer Kerbe und senkt mit derselben Hand die Modellplatte, bis die Kurbelklinke in eine zweite, dem unteren Stande der Modellplatte entsprechende Kerbe einfällt. Es sind nun sowohl die Modelle, als auch die Schliefsstifte (bezieh. in an den Lappen *L* vorhandenen Löcher) so weit nach unten bewegt, dafs dem Abheben des Kastens nichts mehr im Wege steht. Nach Entfernung des fertigen Formkastens hebt man die Modellplatte in ihre obere Lage, säubert die Maschine von auf ihr liegendem Sand und verfährt wie vorhin.

Diese Maschine wird, soweit die Construction in Frage kommt, verschieden ausgeführt, indem das Heben und Senken der Modellplatte

häufig mittels Hebel oder Schraube stattfindet, auch die Führung in anderer Weise, als hier beschrieben, erfolgt. Seit längerer Zeit sind derartige Maschinen in einer hiesigen Gießserei eingeführt und arbeiten mit solchem Erfolg, dafs die Zahl derselben allmählich auf 24 gestiegen ist. Sie zeichnen sich vor der *de Bergue*'schen Maschine aus durch Benutzung der *Jahn*'schen Formplatte und ferner dadurch, dafs der Formkasten behufs Modellaushebens in derselben Lage bleibt, in welcher er mit Sand vollgestampft wurde, auch während des Ausziehens der Modelle nicht festgehalten zu werden braucht.

Ob die Einrichtung des Eisenhüttenwerkes *Marienhütte* (*D. R. P. Nr. 15 489 vom 5. December 1880) Vortheile gegenüber der soeben beschriebenen *Lohse*'schen besitzt, glaube ich nicht; doch möge der Leser selbst entscheiden: Auf dem Formtisch ist die Modellplatte mit nach oben gekehrten Modellen befestigt. Sie wird von einem Rahmen umgeben, dessen oberer Rand mit der Ebene der Modellplatte abschliefst und mittels unter der Tischplatte angebrachten Triebwerkes genau senkrecht gehoben werden kann. Der Formkasten wird auf diesen Rahmen gesetzt, in gewöhnlicher Weise aufgestampft und dann mittels des genannten Rahmens von der Modellplatte abgehoben; dies ist der wesentliche Inhalt des Patentes. Uebrigens findet sich dieses Verfahren des Modellabhebens ebenso bei den weiter unten zu besprechenden Maschinen *J. Wertheim*'s (*D. R. P. Nr. 2733 vom 9. April 1878, vgl. *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1880 * S. 184) und der *Gebrüder Burgdorf* (*D. R. P. Nr. 3454 vom 1. Juni 1878, vgl. 1879 **232** * 30). Auch *Reuling* (*D. R. P. Nr. 9521 vom 14. September 1879, vgl. *Verhandlungen* 1880 * S. 488) hebt den eingeformten Kasten in ganz ähnlicher Weise von der Modellplatte. Er hat aufserdem — in nicht sehr geschickter Weise — seine Maschine so eingerichtet, dafs sie für sehr verschieden grofse Formkasten verwendet werden kann. Ebenso ist die weiter unten genannte *Ugé*'sche Maschine (vgl. 1882 **243** * 285) hier zu erwähnen.

Bei Benutzung der bisher besprochenen Maschinen müssen die fertigen Formkasten mit der Hand abgehoben und umgekehrt werden; dies ist lästig, sobald die Kasten einige Gröfse haben.

Als bequemer — wenn gröfsere Kasten in Frage kommen — mufs die Einrichtung von *M. A. Muir* und *J. M'Ilwham* (Englisches Patent vom 15. Januar 1857. *Practical Mechanics' Journal*, September 1857 *S. 149. Zusatzpatent vom 2. Februar 1857, daselbst Oktober 1857 S. 177) bezeichnet werden. Dieselben versehen die sonst wie bei *Jahn* eingerichtete Modellplatte mit 2 Zapfen, welche in senkrecht genau verschiebbaren Lagern (letztere befinden sich an den oberen Enden zweier Stangen) sich zu drehen vermögen. Man formt, während die Modelle nach oben gekehrt sind, in gewöhnlicher Weise, dreht dann die Modellplatte nebst an ihr befestigtem Formkasten um 180°, senkt die beiden

Lager so weit, dafs der Formkastenrücken auf einem untergeschobenen Wagen ruht, und löst alsdann die Verbindung zwischen Modellplatte und Kasten, worauf erstere wieder gehoben und behufs Herstellung einer zweiten Form in die ursprüngliche Lage zurückgekippt wird.

Max Eyth beschreibt in seinen „Skizzen aus der allgemeinen Londoner Industrie-Ausstellung des J. 1862“ (vgl. 1862 **167** * 1 ff.) eine Formmaschine unter dem Namen *Jobson*, welche grundsätzlich mit der soeben beschriebenen Maschine übereinstimmt; auch *Stentz* (*Zeitschrift für das Berg-, Hütten und Salinenwesen*, 1864 Bd. 12 * S. 324 und auszüglich *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1865 Bd. 9 * S. 682) nennt diese Maschine „*Jobson*'sche“. Ich glaube, dafs hier ein Irrthum vorliegt, indem die *Jobson*'sche Schienenstuhl-Formmaschine (vgl. S. 17 d. Bd.), welche aus den J. 1856/57 stammt, nach anderen Grundsätzen construirt ist, und erlaube mir daher, die vorliegende Maschine der Einfachheit halber mit dem Namen *Muir*'s zu belegen. Bemerkenswerth ist noch, dafs die sowohl von *Eyth*, als auch von *Stentz* „*Jobson*'sche Maschine“ bezeichnete Einrichtung in so fern gegen die *Muir*'sche zurücksteht, als letztere die genaue Lage des Formkastens gegenüber den Modellen durch die Stifte bezieh. Oesen desselben sichert, was bei ersterer nicht der Fall ist.

Sämmtliche bisher beschriebene Maschinen müssen paarweise vorhanden sein, so dafs die eine zum Formen des Unterkastens, die andere zum Einformen des Oberkastens dient. Andernfalls ist man gezwungen, die Modellplatte u. a. auszuwechseln, nachdem eine gewisse Anzahl der Kasten einer Art geformt ist. Da nun die Modellplatte äufserst genau gegenüber dem Kasten bezieh. den Marken, welche dessen Stelle bezeichnen, liegen mufs, so entschliefst man sich zu dem zuletzt angedeuteten Verfahren wohl nie.

Für kleinere Giefsereien, welchen die Anschaffung mehrerer verschieden grofser Maschinenpaare nicht lohnend erscheint, ist diesem Mangel abzuhelfen durch eine Erfindung von *Fairbairn* und *Hetherington*, (Engl. Patent Nr. 13499 vom 10. Februar 1851, vgl. *Mechanics' Magazine*, August 1851 Bd. 55 S. 139 und *Polytechnisches Centralblatt*, 1851 S. 1302). Dieselben benutzen eine Modellplatte, welche auf einer Seite die einen, auf der anderen Seite die zweiten Hälften der Modelle enthält und zwar in genau gegenseitig übereinstimmender Lage. Die Stifte des männlichen Kastens sind so lang, dafs sie nicht allein durch die entsprechenden Löcher der Modellplatte ragen, sondern auch noch sicher in die Oesen des weiblichen Kastens greifen, welcher gleichzeitig mit dem ersteren an der Modellplatte befestigt ist. Man stampft nun zunächst den einen, dann den anderen Kasten auf, hebt den weiblichen Kasten, welcher sich an den Stiften des männlichen führt, ab und entfernt hierauf die Modellplatte, welche ebenfalls an den Stiften Führung erfährt. Beide Kasten werden alsdann nach Bedarf bestäubt und zum Gufs zusammengelegt.

An sich hat das beschriebene *Fairbairn* und *Hetherington*'sche Verfahren keine Vorzüge vor dem Formen mit der *Jahn*'schen einfachen Modellplatte, es sind sogar Nachtheile zu nennen. Indem jedoch durch *Woolnough* und *Dehne* (die betreffende Maschine wurde i. J. 1876 in Preufsen patentirt, ferner im Deutschen Reich unter Nr. 1391, vgl. *Verhandlungen*, 1880 *S. 181. *Engineering*, 1880 Bd. 29 *S. 355) die zweiseitige Modellplatte für die *Muir*'sche Formmaschine angewendet wurde, gewann sie Bedeutung. Da die *Woolnough* und *Dehne*'sche Maschine in diesem Journal noch nicht beschrieben worden, sie jedoch für viele Zwecke sehr verwendbar ist, so mag hier eine Erläuterung derselben unter Benutzung der Fig. 7 und 8 Taf. 2 Platz finden. Fig. 8 ist zur Hälfte eine Vorderansicht, zur Hälfte ein senkrechter Schnitt und Fig. 7 eine Seitenansicht der Maschine.

Auf einer festen Platte *B* sind zwei gufseiserne hohle Säulen *A* befestigt; sie umschliefsen und führen zwei unten mit flachem Gewinde versehene Stangen *b*, auf deren oberen Ende Lagerstühlchen *g* befestigt sind, in welchen die Zapfen der Modellplatte *h* sich zu drehen vermögen. Mittels der Klemmschrauben *p* wird die Modellplatte *h* in ihrer Lage festgehalten. In die flachgängigen Gewinde der Stangen *b* greifen Rädchen *c*, welche auf der gemeinschaftlichen Welle *d* befestigt sind und mittels des Handhebels *e* gedreht werden können, in Folge dessen die Stangen *b* und mit ihnen die Modellplatte *h* auf und nieder bewegt werden.

Man setzt nun einen der Kasten auf die obere Fläche der Modellplatte, befestigt ihn dort, z. B. mittels der Splinte *t*, stampft ihn in gewöhnlicher Weise auf, hebt Modellplatte nebst Kasten und kippt beide nach Lösen der Klemmschrauben *p* um, so dafs der Kasten nach unten hängt. Nunmehr wird Modellplatte *h* nebst Formkasten so weit herabgelassen, dafs sich letzterer auf den fahrbaren Tisch *s* legt, die Verbindung zwischen Modellplatte und Formkasten gelöst und erstere gehoben. Die Modelle werden hierbei genau senkrecht zu der Modellplatte aus dem Sande gezogen.

Während nun der fahrbare Tisch zur Seite bewegt wird, um den Formkasten abheben zu können, wird der zweite Kasten auf die jetzt nach oben gerichtete Fläche der Modellplatte gesetzt und geradeso verfahren, wie soeben beschrieben. Der Eingriff der Rädchen *c* mit den Gewindegängen der Stangen *b* ist angewendet, um eine genau wagrechte Lage der beiden Lagermitten zu erreichen und zu erhalten. Sollte die Mitte des einen Zapfenlagers niedriger oder höher liegen als die Mitte des anderen, so bedarf es nur des Lösens der Klemmschraube *m* und Drehens der zugehörigen Stange *b*, um den Unterschied der Höhenlage auszugleichen. Um Zahnräder und Stangen vor Staub zu schützen, sind erstere mit Kapseln umgeben, letztere mit Hüllen *o* und *n* versehen und durch die Stopfbüchsen *i* gesteckt. Um die Maschine für Platten

verschiedener Gröfsen benutzen zu können, sind die Säulen *A* auf der Grundplatte *B* verschiebbar.

Woolnough und *Dehne* legen nach der Patentschrift der Herstellung ihrer doppelten Modellplatte den Hauptwerth bei, obgleich dieselbe vielleicht nicht von ihnen herrührt (vgl. *Kick* 1880 **235** * 21). Sie findet folgendermafsen statt. In einem Paar gröfserer Formkasten werden die Modelle in gewöhnlicher Weise eingeformt, darauf die beiden Kasten um die gewünschte Plattendicke durch Einlegen entsprechend dicker Leisten — nachdem vorher die Zapfen der Platte eingedämmt sind — von einander entfernt und der gebildete Hohlraum vollgegossen. Lagen die beiden Kasten genau richtig einander gegenüber, so befinden sich auch die zu einander gehörigen Modellhälften in genauer gegenseitiger Lage. Es darf jedoch nicht verschwiegen werden, dafs dies nur bei Anwendung höchster Sorgfalt erreicht wird; es ist die Frage, ob man mittels Aufschrauben der beiden Modelltheile auf die beiden Seiten der Modellplatte bei demselben Aufwande an Sorgfalt und Zeit nicht mindestens ebenso genaue Platten erhält als mittels des soeben beschriebenen Verfahrens.

E. Paul (* D. R. P. Nr. 4814 vom 10. September 1878, vgl. *Verhandlungen*, 1880 * S. 192) schraubt auf einen mit Zapfen versehenen Rahmen die Modellplatten fest, so dafs er nicht jedesmal auch die Zapfen herzustellen hat. Freilich erfordert dieses Verfahren ein genaues gegenseitiges Einstellen der beiden Modellplatten. *Woolnough* und *Dehne* haben sich zu einem ähnlichen Verfahren verstanden (* D. R. P. Nr 8669 vom 1. Februar 1879, vgl. *Verhandlungen*, 1880 * S. 491); durch dasselbe dürfte gleichzeitig einem Uebelstande dieser Maschine abgeholfen werden können, welchen ich häufig hervorheben hörte, nämlich dem Durchbiegen der Modellplatte. Indem diese nach dem neuen Patent kastenartig gestaltet ist (ähnlich wie oben bei *Muir*, *Jobson*), vermag man ihr ohne Schwierigkeit eine gröfsere Steifigkeit zu geben. Endlich mufs ich noch erwähnen, dafs die gesammte Construction der Maschine, so weit sie mir bekannt ist, manche Detailfehler enthält und manches in den älteren Einrichtungen zweckmäfsiger ist.

Als eigentlicher Vorzug der *Woolnough* und *Dehne*'schen Maschine gegenüber der *Lohse*'schen kann ich nur die Möglichkeit anerkennen, mit ein und derselben Maschine sowohl Ober-, als Unterkasten zu formen und sie für verschieden grofse Modellplatten zu verwenden, welcher Vortheil indefs aus schon erwähnten Gründen nur kleineren Giefsereien zu gute kommt.

Es sei hier noch erwähnt, dafs aufser anderen auch *Gibbon*'s Formmaschine (*Iron*, 1881 Bd. 18 * S. 535) der vorhin beschriebenen ähnlich ist. Eine Abänderung der *Woolnough* und *Dehne*'schen Einrichtung, welche unter dem Namen *Little*'s Formapparat (vgl. *Engineering*, 1871 Bd. 11 * S. 278) bekannt geworden ist, verdient kaum der Erwähnung.

Von den bis hierher genannten Formereivorrichtungen, welche möglichste Ausnutzung des Platzes durch gleichzeitige Abformung mehrerer Modelle in einem Kasten, genaues Ausheben der Modelle und — zum Theil — bequemes Umwenden der Formkasten zum Zweck haben, sind heute in lebhafterem Gebrauch: Die *Jahn*'sche Modellplatte, die *Lohse*'sche, *Muir* und *M'Ilwham*'sche sowie die *Woolnough* und *Dehne*'sche Maschine und ähnliche. Man benutzt für dieselben in der Regel metallene (namentlich eiserne) Modellplatten und Metallmodelle, jedoch finden sich auch hölzerne Platten, Modelle aus Gyps, Schwefel, Spencemetall u. dgl. Die Formvorrichtungen wirken befriedigend, so lange die Modelle, wenn hoch, nicht zu steile Seitenflächen haben. Senkrechte hohe Flächen haften in dem Mafse an dem Sande, dafs ein leichtes Erschüttern der Modellplatte nicht genügt, die Modelle von dem Sande zu trennen. Es tritt alsdann leicht ein Ausbröckeln der Sandkanten ein, welches ein nachträgliches Ausbessern der Formen erfordert und dadurch den Zeitaufwand für das Formen erheblich vermehrt, bezieh. den Vortheil der Formmaschine vernichtet.

Behufs Vermeidung dieses Uebelstandes wollen *Gebrüder Burgdorf* (*D. R. P. Nr. 3454 vom 1. Juni 1878, vgl. 1879 **232** * 30) die Form mehr erweitern, als durch Klopfen ohne Schaden für die Modellplatte möglich ist. Sie lassen die Stifte des Formkastens in Löcher greifen, welche excentrisch in kleine Cylinder gebohrt sind, die in der festen Modellplatte bezieh. dem Maschinengestell mittels gekuppelter Hebel um einen Winkel von etwa 40° gedreht werden können. Der voll gestampfte Formkasten erfährt durch diese Drehung eine entsprechende Verschiebung gegenüber den Modellen, so dafs durch diese der Sand zurückgedrückt, also die Form erweitert wird. Leider ist die gesammte Construction in mehr als einer Hinsicht zu tadeln, so dafs meiner Auffassung nach die Vortheile des genannten Verfahrens durch die Mängel der Maschine, mittels welcher es zur Anwendung gelangt, wesentlich verdunkelt wird.

Im J. 1854/55 nahm *Brown* in Nordamerika ein Patent auf eine Röhrenformmaschine, welche durch *Behn* (den späteren Giefsereidirektor der Actiengesellschaft *Weser* in Bremen) in Vollmacht des Erfinders 1855 in England eingeführt, von diesem in Verein mit *Waltjen* in Bezug auf Anordnung der Maschinentheile verbessert und unter dem Namen *Waltjen*'sche Röhrenformmaschine weiter bekannt geworden ist. Während ich auf die Gesammtheit des *Brown-Behn-Waltjen*'schen Formverfahrens später noch weiter eingehen werde, hebe ich schon hier eine Eigenthümlichkeit hervor, welche zur Entstehung einer Reihe Formmaschinen Anlafs gegeben hat.

Brown benutzte auch eine Modellplatte *A* (Fig. 9 Taf. 2), über dessen Oberfläche das halbe Rohrmodell *B* hervorragt. Nach dem Feststampfen des Sandes wird jedoch nicht Modellplatte und Modell gleichzeitig von

dem Sande entfernt, sondern zunächst das Modell *B* durch die Platte *A* zurückgezogen. Die Sandkanten *C* werden somit während des Modellausziehens seitens der Platte *A* gestützt, so dafs ein Ausbröckeln derselben unmöglich ist, selbst wenn keinerlei vorherige Lockerung des Modelles stattgefunden hat. Hierin liegt ein ganz wesentlicher Fortschritt der Sandformerei, soweit hohe, oder sehr steile bezieh. senkrechte Modellflächen in Frage kommen.

Möglicherweise ist der hier genannte *Brown* derselbe, welcher in Glasgow gewissermafsen dasselbe Verfahren für Handformerei verwendete (vgl. 1858 **149** * 102). Letzterer macht nämlich die abzuformende Modellhälfte um die Dicke einer Platte höher, welche genau nach dem Grundrifs der Modellhälfte durchbrochen ist und über dieselbe gesteckt mit ihr zusammen auf den Formtisch gelegt wird. Nach stattgefundenem Aufstampfen des auf die fragliche Platte gesetzten Kastens wird dieser nebst der Platte von dem Modell abgezogen, so dafs die Sandkanten ebenso gestützt werden wie bei dem *Brown*'schen Verfahren vom J. 1854/55.

In *Armengaud*'s *Génie industriel*, Oktober 1856 S. 169 (vgl. 1857 **143** * 92) wird von *J. Jobson* ein Verfahren zum Formen von Schienenstühlchen beschrieben. *Jobson* befestigt die Modelle *A* (Fig. 10 Taf. 2) der Schienenstühlchen auf der Maschine und umgibt sie mit dem in senkrechter Richtung beweglichen, aus Eisen gefertigten, durchbrochenen Formbrett *B*. Die untere Fläche der Stühlchen ist eben, also auch die Sandfläche des zweiten Kastens, so dafs der Formkasten gewissermafsen willkürlich auf das Formbrett gesetzt werden kann; er wird in gewöhnlicher Weise mit Formsand ausgestampft. Die der Schiene zugekehrten Flächen der Stühlchen hängen behufs Festhaltens der Schiene bezieh. des Befestigungskeiles nach innen über; die betreffenden Modelltheile *a* sind daher von dem übrigen Modell getrennt, so dafs sie zunächst nach unten herausgezogen werden können. Hiernach steht dem Ausziehen des Modelles *A* aus dem Sande nichts mehr im Wege; es geschieht, indem das Formbrett *B* senkrecht emporgehoben wird, während das Modell in seiner Lage bleibt. *Jobson* benutzt also das *Brown*'sche Verfahren, um das Ausbröckeln der Sandkanten mit aller Sicherheit zu verhüten.

Stentz beschreibt in seiner oben erwähnten Abhandlung unter Beigabe guter Zeichnungen mehrere Maschinen, welche in gleicher Weise das Modell auszuziehen gestatten, auch eine solche, bei welcher, wie der *Muir*'schen Maschine eigen ist, die Formplatte nebst auf derselben befestigten Formkasten behufs bequemen Abhebens des letzteren umgekippt werden kann, nennt aber das Zurückziehen des Modelles durch die Formplatte irrthümlicherweise *Howard*'sches Princip. Ich werde weiter unten Auskunft darüber geben, wodurch dieser Irrthum entstanden sein kann.

Andere Maschinen derselben Art, fast immer für verhältnifsmäfsig hohe Gegenstände, z. B. Geschosse, Zahnräder u. s. w., findet man in folgenden Quellen: *Max Eyth*'s oben erwähnte Skizzen aus der Londoner Industrieausstellung des J. 1862 (vgl. 1862 **167** * 1 ff.), *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1865 * S. 684, *Dürre*: *Eisengiefserei*, Bd. 2 * S. 527 und 529, *Praktischer Maschinen-Constructeur*, 1878 * S. 10 u. 1881 * S. 183.

(Fortsetzung folgt.)

Levet's hydraulischer Abtreibekeil.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Bei der Gefährlichkeit der Sprengarbeit in Schlagwetter führenden Gruben ist man seit längerer Zeit bemüht, einen ausreichenden Ersatz der ersteren durch Abtreiben des Gesteins mittels eines Keiles zu gewinnen (vgl. 1878 **227** * 455). Als Motor zum Eintreiben des letzteren bedient man sich entweder geprefster Luft, oder hydraulischen Druckes. Die erstere Methode haben *Dubois* und *François* in Belgien praktisch verwerthet und steht deren „*Bosseyeuse*" auf der Grube Marihaye bei Lüttich mit günstigem Erfolg in ausgedehntester Anwendung. Die zweite Methode ist nach dem Vorgange verschiedener französischer Gruben neuerdings auf der fiscalischen Steinkohlengrube *Friedrichsthal* bei Saarbrücken versucht worden.

Wie Fig. 15 bis 18 Taf. 2 zeigen, geschieht nach *Levet*'s System das Antreiben des Keiles in die Bohrlöcher durch einen Pumpapparat. Umgekehrt wie bei der Maschine von *Dubois* und *François* sitzt aber hier das dickere Ende des Keiles im Grunde des Bohrloches, während das schwächere aus diesem herausragt. An das schwächere Keilende ist eine cylindrische Stange *a* angeschmiedet, welche gleichzeitig als Kolbenstange der hydraulischen Presse dient. Diese letztere hat einen Treibcylinder *b*, in welchem sich ein mittels Lederstulpen gedichteter Kolben *c* von 98^{mm} Durchmesser bewegt. Unter diesem Cylinder befindet sich ein Gehäuse *d*, welches eine kleine, in der Ansicht dargestellte Prefspumpe *e* birgt. Letztere wird mittels angegossenem Gewindezapfen *g* so in die verstärkte Wand des Treibcylinders geschraubt, dafs das Druckwasser der Pumpe am Boden des Cylinders eintritt; bei *f* befindet sich das Saugventil, bei *g* das Druckventil. Die Bewegung des Prefsplungers *h* geschieht ähnlich wie bei den sogen. California-Pumpen durch einen Daumen *i*, welcher auf einer quer durch das Gehäuse gehenden Achse *k* sitzt. Diese Achse trägt aufsen den Hebel *l* mit der Zugstange *m*, deren Handgriff der Arbeiter beim Pumpen erfafst. Das Wasser wird aus dem zwischen Treibcylinder und Pumpengehäuse angeordneten Behälter angesaugt und schiefst nach erfolgtem Losbruch des Gesteins und nach

Oeffnung des Kegelventilchens *o* wieder in den Behälter zurück. Die Kette *n*, welche an der durch den Deckel des Prefscylinders geführten Kolbenstange befestigt ist, hat den Zweck, zu verhindern, dafs der Apparat beim Abbrechen des Gesteinsstofses herabstürzt und beschädigt wird.

Der Apparat, welcher ohne Wasserfüllung 50^k wiegt, kostet 500 M.

Die auf Grube *Friedrichsthal* mit dem *Levet*'schen Abtreibekeile angestellten Versuche fielen nach Beseitigung einiger demselben anhaftenden Mängel befriedigend aus. Diese Mängel bestanden darin, dafs wegen des zu geringen Anzuges des Keiles anfangs der Stofs nicht abgedrückt wurde und dafs sich einer der beiden Stahlbacken *r* (Fig. 17) beim Pumpen mit aus dem Loch herauszog, während der zweite sitzen blieb. Die Folge davon war, dafs der Apparat sich nur auf einen Backen aufsetzte, bei weiterer Bewegung des Kolbens kippte und so die Kolbenstange *b* krumm gebogen wurde. Nach Anfertigung zweier neuen Keile, welche gröfseren Anzug oder Hub als der erste und entsprechend dickere Stahlbacken haben, und nach Anbringung von Nasen (in der Ansicht de Apparates sichtbar) in einem Backen, welche in entsprechende Lücken des anderen Backens passen, wurde sowohl das Losbrechen der Kohle erreicht, als auch ein Verschieben der Backen und Verbiegen der Kolbenstange verhindert. (Nach der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1882 S. 230.)

Mestern's Gas-Heizapparat für Druckwasser.

Mit Abbildung auf Tafel 2.

Ein von *H. Mestern* in Berlin (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 18470 vom 14. December 1881) angegebener Gas-Heizapparat für Druckwasserleitungen wird in die Leitung eingeschaltet, um heifses Wasser für häusliche und balneologische Zwecke zu liefern.

Das Druckwasser gelangt durch den Stutzen *x* (Fig. 19 Taf. 2) in den Apparat, um denselben bei *y* zu verlassen. Das Wasser umspült während dieses Durchlaufes den in dem Rohr *p* gut abgedichteten Mantel *a*, in welchem der Gasbrenner *F* liegt. Das Gas tritt bei *g* in das Rohr *G* ein und erwärmt sich hier durch die Flamme, ehe es in der Pfeilrichtung zu den Löchern des Brenners gelangt. Die zur Verbrennung benöthigte Luft wird durch den Fufs des Apparates zugeführt, während die Gase durch den Schlot *S* entweichen. *Mg.*

Maschine zum Pressen pulverisirter Substanzen.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Bei dieser von *O. Weber* in Radebeul (*D. R. P. Kl. 58 Nr. 18702 vom 7. December 1881) angegebenen Presse gelangt das in den Fülltrichter eingeführte pulverförmige Material in die Füllöffnungen der darunter liegenden, horizontalen Scheibe, welche, durch eine Schaltklinke *s* (Fig. 1 bis 4 Taf. 3) schrittweise in Drehung versetzt, diese Oeffnungen nach einander unter den Ausflufs des Trichters bringt. Die Klinke sitzt zu diesem Zwecke an der Schubstange *q*, welche ihrerseits mit dem anderen Ende um den auf der Scheibe *p* radial verstellbaren Zapfen *r* greift. Durch die Kegelräder o, o_1 erhält die Scheibe *p* von der Antriebwelle *A* aus ihre Drehung; desgleichen vermittelt diese Welle *A* durch Zahnräder a, a_1 und c, c_1 die Rotation auch auf die seitliche Welle *d*, welche den auf ihr sitzenden Daumen *e* zu drehen und mittels diesem das Hin- und Herschieben des Matrizenschiebers *g* zu besorgen hat, indem sie *e* an die in Nuthen verstellbaren Blöckchen *f* anstofsen läfst. Nach jedesmaligem Entleeren der zugemessenen Materialmenge in den Prefscylinder *B* hinein, drückt des letzteren Stempel die Substanz in die ihm gegenüber liegende Matrize und gegen den Prefsblock *k*, welcher die Matrizenöffnung nach der einen Seite verschliefst; zugleich schiebt einer der zu beiden Seiten des ersteren liegenden Stempel t oder t_1 dieses geprefste Blöckchen aus der nächsten Matrize heraus. Diese patronenförmigen Blöckchen kann man durch Zuführung verschieden grofser Mengen der Substanz und dem entsprechender Verlängerung der Matrizenöffnung in variabler Gröfse herstellen. Die letztere Aenderung erreicht man einfach durch weiteres Zurückstellen des Prefsblockes *k* durch Verschrauben der auf denselben befindlichen Muttern; die Erweiterung der Füllöffnungen dagegen geschieht durch die folgende interessante Einrichtung.

Es wird nämlich die Füllscheibe aus zwei Theilscheiben l und l_1 gebildet, von denen die obere an der auf dem Bolzen befindlichen Mutter *m* hängt. Durch Auf- oder Niederschrauben der letzteren werden die obere Scheibe und mit ihr auch die in die Füllöffnungen der unteren Scheiben hineinhängenden kleinen Cylinder *u* gehoben oder gesenkt, somit also das Mafsvolumen vergröfsert oder verkleinert; die Gröfse der Cylinder stimmt natürlich mit dem verlangten kleinsten Mafse überein. Nach dieser Veränderung der Füllöffnungen hat man auch zugleich den Prefsblock entsprechend zu verstellen. *Schg.*

Hinterladegewehr von Conr. Garbe in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Die Einrichtung des von *Conr. Garbe* in Berlin (*D. R. P. Kl. 72 Nr. 16 563 vom 9. Februar 1881) angegebenen Gewehres steht in der Waffentechnik einzig da. Dasselbe läfst sich in keine der vielen Unterabtheilungen einreihen, in welche man bis jetzt die Gewehre in Bezug auf ihre Verschlufsconstruction geschieden hat. Der *Garbe*'sche Verschlufs ist eine Umkehrung des bekannten Cylinderverschlusses. Während nämlich bei letzterem die Gewehrhülse fest und die Kammer beweglich ist, ordnet *Garbe* die Kammer fest und die obere Hälfte der Hülse beweglich an.

Wie die Fig. 5 bis 7 Taf. 3 zeigen, ist die Hülse b in kurzer Entfernung hinter dem Lauf bis auf Kalibertiefe fortgeschnitten und auf dem Boden des stehen gebliebenen Hülsentheiles eine **T**-förmige Schlittenführung eingearbeitet, welche sich bis zum Schwanzstück erstreckt. Auf dieser Führung verschiebt sich saugend ein die Hülse ergänzender Verschlufsmantel a, dessen vorderes konisches Ende bei geschlossenem Verschlufs unter den vorderen Hülsentheil b greift. In Patronenlänge hinter dem Lauf ist der Stofsboden F fest mit dem Hülsenboden b verbunden. Hinter dem Stofsboden liegt, zwischen Verschlufsmantel a und Hülsenboden b geführt, der Schlagbolzen d mit der Schlagfeder und das Verschlufsstück c. Der Schlagbolzen d besitzt einen mit Nase d_1 versehenen Mantel, welch letzterer die Schlagfeder aufnimmt. Die Nase d_1 führt sich in der Nuth a_1 des Verschlufsmantels a. Das Verschlufsstück c, welches der Schlagfeder als Widerlager dient, greift mit seiner Nase c_1 in eine halbkreisförmige Nuth im Hülsenboden b und wird gegen Verdrehung durch die Schraube b_1 gesichert. Löst man letztere und dreht c um 180^0 herum, so dafs c_1 in die Nuth a_2 des Verschlufsmantels zu stehen kommt, so kann letzterer mit dem Verschlufsstück und Schlagbolzen sammt Feder entfernt werden.

Durch den Hülsenboden greift der Abzugsstollen, welcher mit einer Nuth zur Aufnahme der horizontal verschiebbaren Sicherung o versehen ist. Auf der rechten Seite des Verschlufsmantels ist eine Kurbel p (Fig. 7) befestigt, welche auf der dem Gewehr zugekehrten Seite mit einem Vorsprung p_1 versehen ist, der von einer Feder q nach unten in eine an der rechten Aufsenseite des Hülsenbodens angebrachte Nuth gedrückt wird. Diese Vorrichtung verhütet ein selbstthätiges Oeffnen beim Abfeuern des Schusses.

Behufs Ladung des Gewehres hebt man die Kurbel etwas an und zieht den Verschlufsmantel a zurück. Dadurch wird der Schlagbolzen d unter Anspannung der Schlagfeder zurückgeführt, bis der Abzugsstollen vor d einspringt. Nun legt man die Patrone in die offene Patroneneinlage ein, so dafs das Geschofs und der vordere Patronenhülsenrand

in den Lauf hineingreifen und der Boden der Patronenhülse sich gegen den Stofsboden lehnt. Sodann schiebt man den Verschlufsmantel *a* wieder vor, bis die Kurbel mit ihrem Vorsprung in die äufsere Nuth am Hülsenboden *b* einspringt. Ein Zurückziehen des Abzuges hat ein Vorschnellen des Schlagbolzens und die Entzündung der Patrone durch den Stofsboden *F* hindurch zur Folge. Auf der hinteren Seite des Stofsbodens ist eine Gummischeibe eingelegt, welche sich unter dem Druck der Schlagfeder fest um den Schlagbolzen herumlegt und ein Eindringen von Pulvergasen in das Schlofs verhütet. Das Verschlufsstück besitzt an seinem hinteren Ende eine Querdurchbohrung. Wird die Oeffnung durch den Schlagbolzen verdeckt, so ist das Gewehr gespannt; andernfalls ist es entspannt.

Das *Garbe*'sche Schlofs besteht aus nur 6 Theilen. Die bei diesem Gewehr benutzten Patronen bedürfen keines Wulstes und ist deshalb deren Herstellung billiger als die der bekannten Metallpatronen.

W. S.

Ueber neuere Extractionsapparate.

Patentklasse 12. Mit Abbildungen auf Tafel 3.

V. Hänig in Dresden und *O. Reinhard* in Loschwitz (*D. R. P. Nr. 18922 vom 26. November 1881) verwenden zwei mit einander verbundene Apparate *A* und *B* (Fig. 12 Taf. 3), welche mit Probirhähnen *d*, sowie mit Luft- und Sicherheitsventilen *e* und *f* versehen sind.

Man füllt die Apparate mit dem auszuziehenden Material, läfst durch die Dreiwegehähne *c* und *b* eine verhältnifsmäfsig geringe Menge heifses Wasser in den Apparat *A* eintreten und führt durch Ventil *a* und das durchlöcherte Schlangenrohr *g* dem Apparate Dampf zu. Die sich entwickelnden Dämpfe durchdringen das darüber liegende Material, werden am Rückflufskühler verdichtet und tropfen durch das Material zurück, wobei die oberen Schichten desselben ausgelaugt werden. Um die Auslaugung derselben zu beschleunigen, kann man durch Ventil *v* noch etwas direkten Dampf in diese treten lassen, welcher ebenfalls am Rückflufskühler condensirt wird. Hat man auf diese Weise einen oder zwei starke Absude gewonnen, welche durch die Dreiwegehähne *b* und *c* mittels Dampfdruck nach einem Behälter befördert werden , so werden die später erhaltenen dünneren Lösungen mittels Dampfdruck durch die Dreiwegehähne *b* und *c* nach Apparat *B* befördert, wo sie zur Extraction von frischem Material dienen. Apparat *A* wird nun entleert und frisch gefüllt; hierauf dient *B* als erster und *A* als zweiter Apparat und so fort. (Vgl. 1880 **238** * 332.)

Der *Extractionsapparat* von *Rostock und Comp.* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 17101 vom 7. August 1881) besteht aus einem länglichen, an beiden

Enden zugespitzten Cylinder *A* (Fig. 13 Taf. 3), welcher mittels der Achse *B* gedreht werden kann und mit Manometer *D*, Sicherheitsventil und Ablafshahn *J* versehen ist. Die mit der Hohlachse *B* in Verbindung stehende Dampfschlange *C* hat den Zweck, die Extractionsflüssigkeit anzuwärmen. Die das Mannloch *F* verschliefsende Klappe enthält einen Siebboden *N* und läfst sich zur vollständigen Entleerung des Cylinders leicht öffnen. Die Extractionsflüssigkeit wird durch Hahn *G* in den Apparat gelassen, durch Hahn *Z* kann die Flüssigkeit über dem Extractionsmaterial abgelassen werden.

Der *Apparat zum Ausziehen von Farbhölzern*, *Gerbstoffen* o. dgl. von *J. Schorm* in Wien (Oesterreichisches Patent vom 10. November 1881) besteht aus einem geschlossenen Kessel *A* (Fig. 14 Taf. 3) mit Mannloch *z* und einer Anzahl damit verbundener Extractionsgefäfse *B* mit Sicherheitsventilen *L*. In dem oberen Theil *O* sind Kühlvorrichtungen angebracht, welche aus zwei durchlöcherten Platten *b* bestehen, deren über einander liegende Oeffnungen durch conische Düsen *c* mit einander verbunden sind.

Die zu extrahirenden Stoffe bringt man zwischen die beiden Siebe *S*, setzt die Haube *O* auf die Gefäfse *B* und füllt den Trichteraufsatz *T* durch das mit Hahn *h* versehene Rohr *d* mit Wasser, welches die Düsen *c* kühlt. Hierauf erhitzt man durch Einleiten von Dampf in den Doppelboden des Kessels *A* die in denselben eingefüllte Extractionsflüssigkeit, z. B. Spiritus. Die Dämpfe steigen durch die Rohrleitung *M* auf, treten bei *m* in den Extractionsapparat, werden in den Düsen *c* der Haube *O* verdichtet und tropfen durch das Sieb *S* auf die zu extrahirenden Stoffe. Der herabfliefsende Spiritus wird durch das kalte Wasser im Gefäfs *C* noch weiter gekühlt, sammelt sich unter dem Siebe *s* und fliefst durch Rohr *n* wieder zum Kessel *A* zurück. Die Extracte, Gerbstoffe o. dgl. bleiben im Kessel zurück, der Spiritus verdampft von neuem und durchzieht nochmals auf die beschriebene Weise die zu extrahirenden Stoffe.

Dieser Vorgang wird so lange fortgesetzt, bis die durch das Rohr *r* entnommene Probe anzeigt, dafs der Spiritus keine Extracte, Gerbstoffe o. dgl. mehr löst. Man arbeitet auf die angegebene Weise stets mit mehreren Extractionsgefäfsen *B* und leitet die Spiritusdämpfe mittels in der Rohrleitung *M* passend angebrachter Hähne nach Belieben in die einzelnen Gefäfse. Während ein Gefäfs *B* entleert und ein anderes gefüllt wird, arbeiten die noch übrigen Gefäfse stets fort, so dafs die Arbeit erst dann unterbrochen wird, wenn die Extracte aus dem Kessel entleert werden sollen. Man schliefst dann Hahn *v* der Rohrleitung *M*, öffnet Hahn *p* und läfst den Dampf durch Rohr *g* entweichen. Ist so die gewünschte Concentration der Extracte erreicht, so läfst man sie durch Hahn *q* abfliefsen.

Bei warmer Extraction von Farbhölzern, Holzrinden, Knoppern o. dgl. wird in das Gefäfs *C*, dessen Wände dann durchlöchert sind und durch

Rohr *M* in die Haube *O* Dampf eingeleitet, welcher die betreffenden Stoffe durchzieht, sich verdichtet und unter dem Siebe *s* sammelt.

Apparate zur Herstellung von Ozon und Sauerstoff.

Patentklasse 12. Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Zur Darstellung von *Ozon* verwendet *E. Hagen* in Ealing, Middlesex (*D. R. P. Nr. 18723 vom 30. August 1881) ein mit angesäuertem Wasser gefülltes Gefäfs *A* (Fig. 9 Taf. 3), in welches zwei cylindrische Gefäfse *B* und in diesen wieder engere Behälter *b* hängen. Letztere sind ebenfalls mit angesäuertem Wasser gefüllt, in welches die eine Elektrode *e* einer Elektricitätsquelle taucht, während die andere in das im Gefäfs *A* befindliche Wasser reicht. Die ringförmigen Zwischenräume zwischen *B* und *b* werden luftleer gemacht, dann wird von *a* aus durch diese und das sie verbindende Rohr *c* Sauerstoff unter sehr geringem Druck geleitet, welcher angeblich rasch und 5 bis 10mal stärker ozonisirt, als bislang möglich war, durch Rohr *n* entweicht.

C. Arnold in New-York (*D. R. P. Nr. 15678 vom 20. Januar 1881) bringt in eine Schale *B* (Fig. 10 Taf. 3) aus glasirtem Steingut kleine Gefäfse *e* mit Phosphorstücken *c*, welche theilweise mit Wasser bedeckt werden. Auf die Schale *B* wird luftdicht eine Glocke *G* aus unglasirtem Thon aufgesetzt, welche oben ein Glimmerfenster *n* hat. Die Porosität der Glocke soll den Eintritt der Luft und den Austritt des gebildeten Ozons ermöglichen, während sich die Oxydationsprodukte des Phosphors in dem Wasser der Schale *B* lösen.

P. Margis in Paris (*D. R. P. Nr. 17981 vom 7. August 1881) will *Sauerstoff durch Dialyse der atmosphärischen Luft* herstellen, indem er die Luft wiederholt durch eine Kautschukmembran hindurchsaugt. Zur Herstellung derselben wird Taffet in eine Lösung getaucht aus 400 Th. Schwefelkohlenstoff oder Petroleumäther, 20 Th. Weingeist, 10 Th. Aether und 50 Th. Kautschuk. Ein aus dem so mit einer sehr dünnen Kautschukschicht bedeckten Taffet hergestellter Sack *a* (Fig. 11 Taf. 3) wird durch ein inneres Gerippe von galvanisirtem Eisen gehalten und steckt in einer Trommel *b* von Eisenblech, deren Böden aus Drahtgewebe *c* bestehen, so dafs die Luft frei den Sack umspülen kann. Die durch eine innere steife Spirale gehaltene Kautschukröhre *d* verbindet den Sack *a* mit dem Dampfstrahlgebläse *eg*.

In Folge dieser Anordnung wird die äufsere Luft durch den Taffet hindurchgesaugt. Da aber der Sauerstoff rascher durch die Kautschukschicht hindurchgeht als der Stickstoff, so wird die durchziehende Luft reicher an Sauerstoff als die atmosphärische Luft und enthält etwa 40 Proc. Sauerstoff und 60 Proc. Stickstoff.

Der Dampf und die an Sauerstoff reichere Luft werden in den Kühlapparat *h* gedrückt, wo sich der Dampf in der Trommel *i* niederschlägt, während das gasförmige Gemenge durch ein oberes Knierohr *k* entweicht und in den zweiten Apparat *l* tritt. Derselbe besteht aus einer geschlossenen Trommel von Eisenblech, welche ebenfalls einen Taffetsack *m* enthält. Der hier zurückbleibende, nur wenig Sauerstoff enthaltene Stickstoff entweicht durch Rohr *o*, welches zur Druckregulirung in das Wassergefäfs *p* taucht. Die mittels des zweiten Gebläses *e* durch den Sack *m* gesaugte Luft enthält bereits etwa 60 Proc. und nach nochmaliger gleicher Behandlung etwa 80 Proc. Sauerstoff. Wird dieses Gasgemenge abermals durch einen solchen Apparat gesaugt, so soll der Sauerstoffgehalt auf 95 Proc. steigen.

Bleichapparat von J. Morris in Manchester.

Mit Abbildung auf Tafel 3.

Der Bleichapparat von *J. Morris* in Manchester (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 18 685 vom 22. Januar 1882) soll es ermöglichen, die verschiedenen Behandlungen der Stoffe zum Bleichen in ein und demselben Bottich vorzunehmen. Der offene Bottich *A* (Fig. 8 Taf. 3) ist mit dem durchbrochenen Boden *b* versehen, unter welchem ein Rohr *c* mit den beiden Zweigröhren *e* und dem Ablafshahn *d* angebracht ist. Das eine Zweigrohr *e* führt zu dem Behälter *f* mit der Bleichflüssigkeit und dem Säurebehälter *g*, das andere aber zu dem geschlossenen Behälter *h* mit dem Dampfstrahlapparat *m*.

Bei Verwendung dieses Bleichapparates sind alle Hähne geschlossen, während man das Bleichgut in den Bottich *A* einlegt. Man öffnet den Hahn *q* des Wasserrohres *p*, füllt den Bottich mit Wasser, schliefst den Hahn wieder und setzt die erforderliche Menge des Bäuchmittels zu. Dann wird Dampfhahn *l* und Hahn *z* geöffnet, so dafs die nun den Behälter *h* füllende Bäuchflüssigkeit mittels des durch Rohr *k* in den Trichter *m* ausströmenden Dampf mit fortgerissen und durch das Rohr *n* mittels des Vertheilers *o* über das im Bottich lagernde Bleichgut ausgespritzt wird. Ist das Bäuchen beendet, so werden die Hähne *l* und *z* wieder geschlossen, der Ablafshahn *d* wird geöffnet, so dafs die Bäuchmittellösung abläuft. Man öffnet Wasserhahn *q*, um das Bleichgut abzuwaschen, worauf die Hähne *q* und *d* geschlossen und der Hahn *i* in dem zum Behälter *f* führenden Zweigrohr *e* geöffnet wird. Hierauf wird die Pumpe *r* in Betrieb gesetzt, welche aus dem Behälter *f* die Bleichflüssigkeit in ununterbrochenem Strom durch Rohr *s* über das Bleichgut und zurück in den Behälter *f* laufen läfst.

Ist dies lange genug geschehen, so läfst man die ganze Lösung aus dem Bottich durch den Hahn *i* wieder in den Behälter *f* abfliefsen,

worauf der Hahn *i* geschlossen wird. Nun öffnet man die Hähne *d* und *q*, wäscht das Bleichgut mit Wasser, schliefst alle Hähne, mit Ausnahme desjenigen, welcher das Zweigrohr *e* mit dem Säurebehälter *g* verbindet und setzt die Pumpe *P* in Betrieb, welche die Säure auf das Bleichgut hebt. Hat die Säure hinreichend eingewirkt, so läfst man sie in den Behälter *g* zurücklaufen, schliefst Hahn *i* und spült das Bleichgut mit Wasser ab. Nun schliefst man den Ablafshahn *d* und füllt den Bottich wieder durch den Hahn *q* mit der genügenden Menge Wasser, welchem man nach Schliefsen des Hahnes die entsprechende Menge Seife zusetzt. Dann läfst man wiederum durch Oeffnen der Hähne *l* und *z* die Seifenlösung in das Gefäfs *h* treten, von wo sie durch den Dampfstrahl auf die nämliche Art in den Bottich und über das Bleichgut vertheilt wird wie vorher die Bäuchlösung. Hat die Seifenlösung lange genug auf die zu bleichenden Stoffe eingewirkt, so schliefst man *l* und *z* und öffnet *d*, um die Seifenlösung aus dem Bottich zu lassen, worauf das Bleichgut nochmals mit Wasser abgespült wird. Erforderlichenfalls kann man diese Behandlung wiederholen, ohne die Stoffe aus dem Bottich zu nehmen.

Will man den Behälter *h* nicht anwenden, so legt man den Dampfstrahlapparat in den Bottich selbst unter den durchlöcherten Boden *b*.

Apparat zur Gewinnung von Bleiweifs.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Zur Herstellung von Bleiweifs verwendet *W. Thompson* in Limehouse, Middlesex (*D. R. P. Kl. 22 Nr. 18431 vom 31. März 1881) geschlossene Zersetzungskammern, in welche das metallische Blei auf Wagen eingebracht wird. Die Kammer *A* (Fig. 15 und 16 Taf. 3) hat innen ein Hilfsdach *B* zur seitlichen Ableitung der condensirten Dämpfe und an den Enden Thüren für Ein- und Ausfuhr der beladenen Wagen. Jedes der Rohre *n* für die Zuführung von Luft und Kohlensäure ist mit Zweigrohren *e* versehen, welche sich nach gegenüber liegenden Seiten der Kammer erstrecken und hier mit wagrechten durchlöcherten Röhren *D* vereinigt werden. Die Röhren *n* sind mit hohlen Behältern *b* versehen, um das heftige Einströmen der Luft und Kohlensäure in die Kammer zu verhindern und zugleich genügende Heizfläche für diese Gase abzugeben.

Der Wagen *E* trägt die Gestelle *v* zur Aufnahme der Bleiplatten, welche massiv oder gitterförmig und 3 bis 12^{mm} dick gegossen werden können. Sie werden in Abständen von etwa 25^{mm} quer in die Rahmen eingesetzt. Die im Kammerboden befindlichen Tröge *F* für die verdünnte Essigsäure werden von dem Behälter *Z* gespeist. Die Dampfrohre *G* bewirken die Verdampfung der Säure, während die gröfseren Dampfrohre *d* zur Heizung der Kammer beim Beginn des Prozesses,

sowie auch während der Perioden der Abstellung der Rohre *G* (bei zu heftiger Verdampfung der Säure) dienen.

Nachdem die Zersetzungskammer mit Blei beschickt ist, werden die Tröge *F* mit einer 5procentigen Essigsäure gefüllt. Dann wird die Kammer geschlossen und Dampf in die Rohre *G* und *d* eingelassen, bis sich die Temperatur der Kammer auf 25 bis 50^0 erhöht hat und die Verdampfung des Essigs in den Trögen beginnt. Dann wird Luft unter geringem Druck durch die Rohre *n*, *e*, *D* eingeführt, nach 3 bis 4 Tagen aber ein Gemisch aus gleichen Theilen gereinigter Kohlensäure und Luft, um die gebildeten Bleiverbindungen in Carbonate umzuwandeln. Diese Zufuhr wird so lange unterhalten, bis man sich durch Schaulöcher überzeugt hat, dafs die Zersetzung beendigt ist.

Die gemeinschaftliche Wirkung von Essigsäure, Sauerstoff und Kohlensäure erfolgt bei langsam von 25 bis 50^0 gesteigerter Temperatur innerhalb etwa 12 Tagen, wenn die Bleiplatten 3^{mm} dick waren, während 12^{mm} dicke Platten etwa 4 Wochen erfordern. Blei von 3^{mm} Dicke wird beim Behandeln mit Kohlensäure, Essigsäuredämpfen und Luft nach der Bildung der Hydrate des Suboxydes und des basischen Acetates zum Theil durchlöchert und die Schicht von Bleiweifs fällt sogleich nach der Bildung ab. Bei dickerem Blei blättert sich das auf der Oberfläche gebildete Bleiweifs, fällt jedoch nicht ab, sondern verbleibt als poröser Ueberzug stellenweise in Verbindung mit dem metallischen Kern; dieser Ueberzug begünstigt die Verwandlung des verbleibenden Metalles sehr, so dafs 4 Wochen zur Zersetzung genügen. Wenn dagegen der Ueberzug durch irgend welche Umstände (wie Anwendung zu grofser Hitze) hart wird und bis zu gewissem Grade seine Porosität verliert, so erhält hierdurch der metallische Kern einen Schutz gegen die Wirkung der Gase und Dämpfe, so dafs zur Vervollständigung des Prozesses längere Zeit nöthig ist. Wird dagegen zu viel Essigsäure und zu wenig Kohlensäure zugeführt, so ist der besagte Ueberzug zum Theil in den Dämpfen löslich; er läuft über das Blei, überzieht es und hindert die beabsichtigte ununterbrochene Reaction.

Ueber die Verwendung der Elektricität in der Metallurgie; von Ferd. Fischer.

Mit Abbildungen.

Die vortheilhafte Verwendung der Thermo-Elektricität zur Bestimmung von Metallen[1] legt den Gedanken nahe, dieselbe auch für andere Zwecke zu verwenden.

[1] Vgl. *Luckow* (1865 **177** 231. 296. **178** 42. 1881 **239** 303). Ferner *Beilstein* (1879 **232** 283). *Clarke* (1878 **229** 396). *Classen* (1881 **242** 440). *Fresenius*

R. Bunsen[2] stellte das Magnesium zuerst elektrolytisch aus Chlormagnesium mittels seiner Kohlenzink-Elemente her. Als Zersetzungszelle diente ein etwa 9^{cm} hoher, 5^{cm} weiter Porzellantiegel, welcher durch eine bis zur halben Tiefe hinabreichende Scheidewand in 2 Hälften getheilt war. Durch den Deckel gingen die beiden Kohlenpole der Batterie; die sägeförmigen Einschnitte des negativen Poles dienten dazu, das ausgeschiedene Metall unter dem schmelzenden Salze zu halten, da es sonst an die Oberfläche steigt und hier theilweise verbrennt.

Ed. Sonstadt (1863 **170** * 115. 1864 **174** 439) empfahl zur Herstellung von Magnesium mittels Natrium bereits das Doppelsalz $KMgCl_3$ und zur Reinigung des erhaltenen Metalles in ähnlicher Weise wie *Deville* (1863 **169** 444) die Destillation im Wasserstoffstrom (vgl. 1867 **186** * 307). *E. Reichardt* (1865 **176** 141. 1868 **188** 74) empfahl zu gleichem Zweck den Carnallit; von anderer Seite wurde Tachhydrit vorgeschlagen (vgl. 1863 **169** 442).

Zur elektrolytischen Herstellung des Magnesiums ist Carnallit besonders geeignet. Die Wiedervereinigung des ausgeschiedenen Magnesiums mit dem ebenfalls frei gewordenen Chlor oder dem atmosphärischen Sauerstoff läfst sich einfach durch Ueberleiten von reducirenden oder indifferenten Gasen, z. B. Generatorgas, welches mittels Kalk getrocknet und von Kohlensäure befreit ist, mit trockenem Stickstoff[3] oder Wasserstoff vermeiden. Soll die Zersetzung des geschmolzenen Kaliummagnesiumchlorides mittels Elektricität in einem Tiegel erfolgen, so führt man den als negativen Pol dienenden dicken Kohlenstab durch den Boden ein, während der als positiver Pol dienende Kohlenstab von oben durch den Deckel eingeführt wird; gleichzeitig wird eines der genannten Gase eingeleitet, um Chlor abzuführen und Sauerstoff abzuhalten.

Fig. 1.



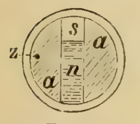


Fig. 2.

Hat man eine kräftige Elektricitätsquelle zur Verfügung[4], so würden längliche Gefäfse aus Graphit oder Magnesia vorzuziehen sein, welche an beiden Längsseiten die positiven Kohlenplatten *a* (Figur 1), in der Mitte die negative *e* (oder umgekehrt) enthalten. Das reducirende oder indifferente Gas wird bei *c* eingeführt, das Gasgemisch entweicht theils

---

(1881 **239** 308). *Herpin* (1875 **215** * 440). *Justum* (1881 **242** 439). *Mackintosh* (1882 **244** 171). *Millot* (1881 **239** 379). *Ohl* (1881 **239** 378). *Parodi* (1877 **226** 112). *Richards* (1881 **239** 310). *Riche* (1882 **243** 248). *Schweder* (1877 **225** 65). *Wrightson* (1877 **225** 67).

[2] *Annalen der Chemie*, 1852 Bd. 82 * S. 137; vgl. 1853 **128** 154.

[3] Diesen würde man wohl anwenden müssen, wenn man das Chlor wiedergewinnen wollte.

[4] Ich habe bis jetzt nur Versuche mit einer Bunsen'schen Taucherbatterie und einer Thermosäule ausführen können.

durch die Fugen zwischen Tiegel und Deckel *v*, theils durch ein Rohr am entgegengesetzten Ende der Zelle. Selbstverständlich könnte dasselbe Gas wiederholt verwendet werden, wenn man es zuvor mittels Kalk trocknet und entsäuert. Es ist besonders vortheilhaft eine Anzahl solcher Zellen hinter einander zu schalten (vgl. 1878 **227** 210). Leitet man das Gas in das geschmolzene Gemisch, so wird man in Folge der Bewegung des Salzes erheblich gröfsere Zersetzungszellen anwenden können.

Ein ununterbrochener Betrieb läfst sich voraussichtlich dadurch erreichen, dafs man das geschmolzene Doppelsalz langsam durch Porzellanrohre fliefsen läfst, welche hinter einander geschaltet in einem gemeinschaftlichen Ofen liegen. Die Elektroden werden durch halbrunde Kohlenplatten *a* (Fig. 2) gebildet, zwischen denen das Salz *n* dem Gasstrom *s* entgegengeht. Das in eine Vorlage abfliefsende Salzgemisch läfst man in einer neutralen oder reducirenden Atmosphäre erkalten und trennt das in Kugeln ausgeschiedene Magnesium von dem je nach der Führung des Prozesses mehr oder weniger reinen Chlorkalium; letzteres dürfte beim Grofsbetrieb die Kosten für den aufgewendeten Carnallit zum gröfsten Theile decken.

Nach den Versuchen von ***Roscoe*** (1864 **173** 237. 1865 **175** 480) geben 72^{g} Magnesium so viel Licht als 10^{k} Stearinkerzen. Nach ***Frankland*** (***Wagner's Jahresbericht***, 1866 Seite 3) ist das Magnesiumlicht zwar noch erheblich theurer als Stearin und Leuchtgas. Berücksichtigt man aber, dafs Magnesium augenblicklich noch 360 M. kostet, während es sich mittels Elektricität wird für etwa $^{1}/_{20}$ dieses Preises herstellen lassen, so dürfte Magnesiumlicht[5] doch sehr vortheilhaft werden können.

In entsprechender Weise werden auch Natrium (vgl. 1854 **133** 275), Kalium, Lithium[6], Calcium und andere Metalle hergestellt (vgl. 1877 **223** 651).

Besonders wichtig dürfte die Herstellung von Aluminium werden, welches ***R. Bunsen*** (1854 **133** 273) durch Elektrolyse des bei 200^{0} schmelzenden Doppelsalzes Chloraluminiumnatrium erhielt. Die praktische Schwierigkeit der Trennung des ausgeschiedenen Aluminiums von dem Salzgemisch ist durch passende Temperaturregelung u. dgl. zu überwinden. Zu berücksichtigen ist ferner, dafs wo möglich Gefäfse von Kalk oder Magnesia zu verwenden sind, da Aluminium aus Thongefäfsen Silicium aufnimmt und brüchig wird.

Das zur Herstellung von 1^{k} Aluminium erforderliche Doppelchlorid kostet nach ***Würz*** (1877 **223** 324) noch etwa 20 M. Es wäre daher zu versuchen, nach dem Vorschlage von ***Berthaut*** (***Wagner's Jahresbericht***,

---

[5] Magnesiumlampen wurden angegeben von *Grant* (1865 **175** 481. **177** * 128), *Solomon* (1865 **178** * 288), *Hart* (1865 **178** * 290), *Larkin* (1866 **182** 202) u. A. (1865 **176** * 198. 408. 1867 **183** * 469).

[6] Vgl. *Otto*: *Anorganische Chemie*, (Braunschweig 1863) Bd. 2 * S. 383.

1881 S. 70) die erforderliche Menge desselben dadurch zu vermindern, dafs man eine aus Thonerde und Kohle geprefste Platte als Anode anwendet, und dürfte es sich in diesem Falle empfehlen, den Zuleitungsdraht *z* (Fig. 2) der ganzen Länge nach durch die Anode zu führen, um den Leitungswiderstand möglichst zu verringern. Auch der bereits in anderer Weise von *H. Rose* (1855 **137** 363), *Deville* (1856 **139** 204) und *F. Wöhler* (1856 **141** 447) verwendete Kryolith wäre zu versuchen, wenn seine Verwendung der schwierigeren Schmelzbarkeit wegen auch weniger bequem ist.

Nach *Würz* kostet die Herstellung von 1^k Aluminium mittels Natrium 65 M., während es zu etwa 90 bis 160 M. (vgl. 1878 **230** 162) in den Handel kommt.[7] Wenn das Metall aber trotz des hohen Preises bereits vielfach zu Wagebalken (vgl. 1878 **229** 263), Schmucksachen (*Wagner's Jahresbericht*, 1881 S. 130), physikalischen Apparaten, Löffeln u. dgl. verwendet wird (vgl. 1877 **226** 70. 1878 **230** 159), so würde der Verbrauch desselben ohne Frage eine sehr grofse Ausdehnung erreichen, sobald dasselbe zu einem erheblich billigeren Preise geliefert würde. Durch Verwendung chemischer Reductionsmittel scheint hierzu wenig Aussicht vorhanden zu sein; wohl aber dürfte diese Frage durch Anwendung der Elektricität, namentlich der Thermo-Elektricität gelöst werden.

Auf die Mittheilungen von *Becquerel* (1854 **133** 213. 1869 **192** 471), welcher bereits i. J. 1835 die Zugutemachung der Blei-, Silber- und Kupfererze mittels Elektricität empfohlen hat, *E. Andre* (1879 **233** 381) über die elektrolytische Verarbeitung von Kobalt- und Nickelerzen, von *Keith* (1876 **229** 534. **230** 75. 328), dessen Prozefs nach *Hampe* (1882 **245** 515) zwar noch praktische Schwierigkeiten entgegenstehen, von *Siemens und Halske* (1881 **240** * 38) über die Herstellung von Kupfer, von *Luckow* (1881 **242** 390) und *Létrange* (1882 **245** * 455) über die Abscheidung von Zink möge nur verwiesen werden.

Ueber Glas, Glasuren, Porzellane, Steinzeuge und feuerfeste Thone; von Dr. G. Wagener in Tokio.

Zusammensetzung von Porzellanglasuren. In früheren Notizen (1882 **243** 152. **244** 400) wurde die Anschauung erörtert, dafs die bei den hohen Temperaturen der Porzellan- oder böhmischen Glasöfen geschmolzenen Gläser ein Gemenge der nachfolgenden Silicate thatsächlich sind und sein sollten, d. h. ihrer quantitativen Zusammensetzung nach, wobei alle Speculation über die wirkliche Molecularconstitution des Glases ganz bei Seite gelassen wird. Diese Silicate sind:

---

[7] Bei *E. de Haën* in Hannover kostet 1^k Aluminium in Barren 125 M.

$K_2(Na_2)O,6SiO_2$. $Ca(Ba)O,2SiO_2$. $Mg(Fe,Mn$ u. dgl.$)O,SiO_2$.[1]
$Al_2O_3,3SiO_2$.

Es sind aber auch noch $K_2(Na_2)O,5SiO_2$ und CaO,SiO_2 zulässig. Die Mengenverhältnisse dieser Silicate sind ganz willkürlich und können innerhalb ziemlich weiter Grenzen wechseln. Nur ist für vollkommene Transparenz und Nichtentglasbarkeit eine hinreichende Menge von Alkalisilicat erforderlich, welche wesentlich von dem Gehalt an Thonerde- und Kalksilicaten abhängt, wenigstens in den meisten Fällen der Praxis.[2] Wenn nun die erwähnte Auffassung von der quantitativen Zusammensetzung schwer schmelzbarer Gläser thatsächlich mit den Analysen der besten Produkte dieser Art übereinstimmt, so ist es von vorn herein wahrscheinlich, dafs eine solche Uebereinstimmung auch bei den Porzellanglasuren stattfinden wird.

Um diese Frage näher zu prüfen, wurde dieselbe zum Gegenstand einer Examensarbeit des Studirenden *Uyeda* gemacht und seine Analysen und Versuche, sowie die des Assistenten Hrn. *Nakasawa* u. A. zeigten, dafs die vermuthete Uebereinstimmung thatsächlich stattfindet und dafs es somit auch sehr leicht ist, aus gegebenen Materialien eine Glasur zusammen zu setzen. Die Art der Berechnung zu dem Zweck, die Zusammensetzung der Glasuren besser übersehen und dieselben mit einander vergleichen zu können, mag hier an einem Beispiele vollständig, an anderen nur in den Hauptresultaten erläutert werden, nach Analysen der oben erwähnten Chemiker:

Glasur aus Kioto.

		Aequivalent	Kieselsäure erforderlich zur Glasbildung
H_2O	1,90		
CO_2	8,65		
SiO_2	61,56	1,0267	
Al_2O_3	11,56	0,1129	0,3387
Fe_2O_3	0,17	0,0011	0,0022
CaO	12,36	0,2207	0,4414
MgO	0,76	0,0190	0,0190
K_2O	2,30	0,0246	0,1476
Na_2O	0,89	0,0144	0,0864
			1,0353.

Alkalisilicat 19,3 Procent der geschmolzenen Glasur.

Man sieht, dafs die berechnete Kieselsäure bis auf weniger als 1 Proc. mit der gefundenen übereinstimmt.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Hauptresultate für eine Reihe anderer Glasuren:

[1] Nicht $2SiO_2$, wie früher als zulässig von mir angenommen. *W.*

[2] Es mag hier ausdrücklich bemerkt werden, dafs die in der *ersten* Notiz (1882 **243** 66) aufgestellten, rein empirischen Formeln als *annullirt* zu betrachten und durch die einfacheren Formeln der späteren und der vorliegenden Notizen zu ersetzen sind. Jene erste Notiz ist nur in Folge verspäteten Eintreffens einer verbesserten Einsendung zum Druck gelangt. *W.*

Geschmolzene Glasur von	Vorhandene SiO_2 in Proc. der berechn.	Procent an Al_2O_3	Procent an CaO	Procent an Alkalisilicat
Isse	103,7	16,8	4,5	34,9
Kioto	107,1	14,5	9,4	23,4
„	99,2	12,9	13,8	19,3
Hizen	93,2	17,8	10,3	21,6
„	86,9	14,3	18,2	9,4
„	81,4	15,5	14,8	17,7
Sèvres[3]	113,7	14,9	1,1	44,6

Man sieht, dafs die vorhandene Kieselsäure im Ganzen nur um wenige Procent von der berechneten abweicht. Da, wo sie weniger beträgt, wie bei der Hizen-Glasur, beträgt ihre Menge doch immer noch so viel, dafs sie vollständig ausreicht, wenn man anstatt des $CaO,2SiO_2$ ein Gemisch von CaO,SiO_2 und $CaO,2SiO_2$ annimmt. Uebrigens lassen die Hizen-Glasuren mit grofsem Kalk- und verhältnifsmäfsig geringem Kieselsäuregehalt sehr oft an Transparenz und Glanz viel zu wünschen übrig. Noch ist bemerkenswerth, dafs ein sehr hoher Gehalt an Kieselsäure durch einen hohen Gehalt an Alkalisilicat wieder ausgeglichen ist. Es ist ein solcher Ueberschufs an SiO_2 um so eher zulässig, als die Glasur nur eine dünne Schicht bildet, sich also leichter läutert als ein grofses Volumen Glas. Auch wird sie wegen ihrer geringen Dicke nicht leicht entglasen und eine schwache Entglasung oder ein gelindes Trübewerden wird auch kaum bemerkbar sein.

Als Versuch zur Prüfung und Bestätigung der obigen Anschauung wurde nun eine Glasur hergestellt aus folgendem Material:

		Aequivalent	Zur Glasbildung erforderliche Kieselsäure
H_2O	4,14		
SiO_2	77,78	1,2963	
Al_2O_3	10,06	0,1000	0,3000
Fe_2O_3	1,20	0,0075	0,0150
CaO	2,21	0,0400	0,0800
MgO	0,28	0,0070	0,0070
K_2O	1,56	0,0166	0,0996
Na_2O	2,12	0,0342	0,2052
			0,7068.

In 100 Th. des Materials ist also ein Ueberschufs von 0,5895 SiO_2, zu dessen Sättigung 0,2947 $CaCO_3$ erforderlich sind. Demgemäfs wurden zu 100 Th. des erwähnten Materials 29,47 Kalkspath gemischt, diese Mischung auf zwei verglühte Porzellanscherben verschiedener Herkunft und zwei Steinzeugscherben aus Isse, sogen. graues und braunes Banko, aufgetragen und in einen Porzellanofen eingesetzt. Auf allen 4 Scherben zeigte sich die Glasur vollständig geschmolzen, glänzend, gut haftend, ohne jede Spur von Haarrissen.

Es scheint also wohl, dafs man für die Zusammensetzung von Porzellanglasuren dieselbe im Anfang dieser Notiz erwähnte Regel wie für die Zusammensetzung schwer schmelzbarer Gläser gelten lassen mufs.

[3] Vgl. *Muspratt's Chemie*, 3. Aufl. Bd. 6 S. 1991.

Für Thonerde sollte man 15 und für Kalk etwa 18 Proc. als äufserste Grenze gelten lassen.

Zusammensetzung der Porzellane. Die Porzellanmassen enthalten dieselben Elemente wie die schwer schmelzbaren Gläser und die Porzellanglasuren; sie werden denselben Temperaturen ausgesetzt und bestehen, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, aus einer durchsichtigen glasigen Masse, in welche krystallinische oder nichtkrystallinische Körperchen eingebettet sind. Es ist daher wahrscheinlich, dafs auch dieselben Silicate entstehen, so weit dies möglich, und wird es immerhin den Versuch werth sein, die Zusammensetzung der Porzellane, auf Grund der Glasformel, einer näheren Berechnung zu unterziehen. Thut man dies, so ergeben sich höchst bemerkenswerthe Resultate.

Von vorn herein stellen sich — wozu ja auch schon ein Blick auf die Pauschanalysen genügt — bedeutende Unterschiede zwischen den verschiedenen Porzellanmassen heraus. Die einen enthalten weniger Kieselsäure, als der Glasberechnung entspricht, die anderen mehr, noch andere fast genau die berechnete Menge. Um die Uebersicht zu erleichtern — keineswegs aber um damit die wirkliche Constitution der Porzellane darzustellen —, ist die Berechnung so ausgeführt, dafs alle Basen, ausgenommen die Thonerde, als mit der nöthigen Menge Kieselsäure verbunden angenommen sind und somit, wenn keine anderen Bestandtheile vorhanden wären, ein klares böhmisches Glas bilden würden. Die noch übrig bleibende Thonerde und Kieselsäure sind alsdann zu $Al_2O_3,2SiO_2$, zu $Al_2O_3,3SiO_2$ und zu überschüssiger SiO_2 gruppirt worden, wobei es aber ganz unentschieden bleibt, ob diese letzteren Silicate und die überschüssige Kieselsäure wirklich als solche getrennt vorhanden sind oder nicht. Es wird genügen, an 2 Beispielen zu zeigen, wie die Rechnung ausgeführt ist, wobei zu bemerken, dafs die Analysen gröfstentheils der Tabelle in ***Muspratt's Chemie***, 3. Auflage Bd. 6 S. 1963 entnommen sind:

1) Meifsener Porzellan (*f*).

		Aequivalent	Erforderliche Kieselsäure
SiO_2	60,033	1,0006	
Al_2O_3	35,435	0,3460	
K_2O	2,264	0,0241	0,1446
Na_2O	1,547	0,0250	0,1500
CaO	0,577	0,0103	0,0140 [1]
			0,3086.

Also weitere Kieselsäure . . . 0,6920,
welche mit Thonerde genau zu $Al_2O_3,2SiO_2$ verbunden sein kann.

Das Porzellan könnte also nach dem Brande ein Gemenge sein von: 22,90 Th. Thonerde freien Glases und 76,95 Th. des Silicates $Al_2O_3,2SiO_2$,

[1] Hier sind nur 0,0140 anstatt 0,0206 SiO_2 angenommen, um nachher als Rest genau das $Al_2O_3.2SiO_2$ zu erhalten. Der Unterschied ist so gering, dafs wohl keine ernste Einwendung erhoben werden kann.

von welchem letzteren natürlich ein Theil in dem Glase gelöst sein und bleiben kann.

2) Böhmisches Porzellan (i).

		Aequivalent	Zur Glasbildung erforderliche Kieselsäure
SiO_2	74,798	1,2466	
Al_2O_3	21.303	0,2080	
K_2O	2,484	0,0264	0.1584
Na_2O	0,584	0,0094	0,0564
CaO	0,639	0,0114	0.0228
			0.2376.
Weitere vorhandene SiO_2			1,0090.

Also läfst sich die Masse denken als ein Gemisch von 18 Th. Thonerde freien Glases, 58,75 Th. des Silicates $Al_2O_3,3SiO_2$ und 23,10 Th. überschüssige Kieselsäure.

In der folgenden Tabelle sind nun die Resultate der Rechnungsmethode für verschiedene Porzellane zusammengestellt und zwar so viel wie möglich nur für solche, bei denen es sicher ist, dafs sie ohne Glasur analysirt worden sind. — Die mit Buchstaben versehenen Porzellane sind der Tabelle aus *Muspratt's Chemie*, Bd. 6 S. 1963 entnommen; die mit einem Kreuz versehenen sind vermuthlich glasirt gewesen:

Herkunft	Thonerde freies Glas	Gehalt an $Al_2O_3,2SiO_2$	Gehalt an $Al_2O_3,3SiO_2$	Ueberschüssige SiO_2
Meifsen (f)	22,90	76,95	—	—
Sèvres (q)	25,07	74,93	—	—
Parian [5]	35,14	64,52	—	—
† Chinesisches (z)	38,40	11,70	50.20	—
Statuenporzellan (r)	30,40	5,25	64.05	—
Berlin [6]	24,90	—	73.16	1,94
† Japanisches (d_1)	38,00	—	60.00	2,91
† Chinesisches (c_1)	38,10	—	58,70	3.00
Limoges [7]	31,20	—	63,10	5.70
Schlaggenwalde (k)	25,10	—	64.56	9.51
Elgersburg (h)	15,50	—	67.64	15,50
Böhmisches (i)	18,00	—	58,75	23.10
Isse (Japan)	17,00	—	47.30	35,70
Tokio	38,16	—	49,92	11,87

Die letzteren beiden Porzellane wurden im Universitätslaboratorium analysirt.

Ein Blick auf diese Tabelle genügt, um zu zeigen, dafs diejenigen Haupttypen von Porzellanen, welche von jeher als sehr verschieden von einander aufgefafst worden sind und unter dem Mikroskope ein ganz verschiedenes Aussehen zeigen, welche bei verschiedenen Temperaturen gebrannt werden u. s. w., dafs diese Typen auch durch die obige Berechnung in der schärfsten Weise charakterisirt sind, viel schärfer jedenfalls, als es die Analyse thut.

Die beiden Porzellane Meifsen und Sèvres, die ältesten in Europa, welche hier und da wohl ausschliefslich als „eigentliche" Porzellane bezeichnet worden, sind von beinahe identischer Zusammensetzung, obgleich die Analyse in den Basen grofse Verschiedenheiten aufweist. Auch geht aus der Rechnung hervor, dafs das fast unschmelzbare $Al_2O_3,2SiO_2$

[5], [6] u. [7] Vgl. *Muspratt's Chemie*, Bd. 6 S. 2010, 1344 bezieh. 1964.

vielleicht bei der sehr hohen Temperatur zum grofsen Theile aufgelöst ist, aber beim Erkalten sicherlich sich ausscheiden mufs, ähnlich wie bei einer Entglasung. Aufserdem zeigt die Berechnung, dafs zum Brennen eine sehr hohe Temperatur erforderlich sein mufs. Das Parian ist ganz ähnlich zusammengesetzt, kann aber viel mehr Glas bilden, kann bei niedererer Temperatur gebrannt werden und ist mehr dem Milchglas ähnlich.

Ein anderer charakteristischer Typus ist von jeher das Berliner Porzellan gewesen. Es besteht, bis auf einen kleinen Ueberschufs von Kieselsäure, aus an Thonerde freiem Glase und dem Silicate $Al_2O_3,3SiO_2$; d. h. es ist überhaupt wie ein Glas zusammengesetzt, nur mit einer so grofsen Menge von $Al_2O_3,3SiO_2$, dafs es nicht transparent und flüssig wird. Nun aber zeigen die Versuche von *Bischof* und *Richters*, dafs das genannte Thonerdesilicat bei der Weifsgluthitze sich glasirt; es ist also anzunehmen, dafs es mit dem übrigen Glase innig zusammenschmilzt zu einer zähen homogenen Masse, jedenfalls viel inniger als das 2fache Silicat im Meifsener Porzellane. Daraus erklärt es sich auch wohl, dafs im Dünnschliffe das Berliner Porzellan ein ganz homogenes Aussehen hat ohne Ausscheidungen, während das Meifsener Porzellan gleichmäfsig vertheilte Krystalle in einer Glasmasse zeigt. Ferner, da das Berliner Porzellan dieselben — und keine anderen — Silicate wie die Glasur, nach dem früher Gesagten aller Wahrscheinlichkeit nach (eine Analyse liegt nicht vor), ebenfalls enthält, so mufs die Vereinigung von Glasur und Scherben eine höchst innige sein und beide werden an der Berührungsstelle, indem die Glasur in den Scherben eindringt, einen ganz allmählichen Uebergang bilden, der gewissermafsen ein Ideal von Glasur- und Scherbenverbindung ist. Dieser besondere Umstand ist vielleicht der Grund, weshalb das Berliner Porzellan einen so hohen Ruf bei den Chemikern hat. Nicht nur, dafs hier Glasur und Masse von solcher Zusammensetzung sind, wie sie das Maximum der Widerstandsfähigkeit gegen chemische Reagentien erfordert, sondern die vollkommene Gleichartigkeit der Zusammensetzung und die innige Verbindung von Glasur und Scherben bewirken es auch, dafs bei noch so häufigen Temperaturwechseln u. s. w. keine Lockerung des Zusammenhanges, keine Haarrisse entstehen können.

Den dritten Typus bilden gewisse böhmische und der gröfste Theil der japanischen Porzellane, welche einen Ueberschufs von Kieselsäure enthalten. Es sind die gewöhnlichen Handelsporzellane, und die Praxis hat hier den Weg gefunden, Mischungen herzustellen, welche bei niedrigerer Temperatur als die von Meifsen, Sèvres und Berlin gebrannt werden können. Der Ueberschufs von Kieselsäure ist höchst wahrscheinlich der Grund, weshalb diese Porzellane — wenigstens die japanischen — beim Brande sehr leicht weich werden, wenn nicht zur rechten Zeit aufgehört oder wenn die Temperatur etwas zu hoch wird. Es

läfst sich annehmen, dafs alsdann immermehr Kieselsäure sich chemisch verbindet mit der Thonerde zu höheren Silicaten, welche nun erweichen und kein hinreichend starres Skelett mehr bilden. Bei solchen Porzellanen wie die von Meifsen, Sèvres und Berlin ist eine weitere chemische Reaction nicht mehr denkbar und, wenn auch bei übertriebenem Feuer das Silicat etwas Kieselsäure an das Glas abträte, so würde die dabei frei werdende Thonerde der Masse doch die nöthige Feuerbeständigkeit geben. Wenn man nach der Tabelle sich Rechenschaft davon zu geben sucht, was nun eigentlich das Skelett bei dem Porzellan bildet, so findet man, dafs bei den Porzellanen von Meifsen und Sèvres es der Kaolin ist: beim Berliner Porzellan das 3 fache Thonerdesilicat, welches aber inniger in der ganzen Masse verschmolzen ist und nicht so scharf den Charakter einer gesonderten Substanz zeigt; endlich bei dem dritten Typus ist es ebenfalls das $Al_2O_3,3SiO_2$, aber als gesonderte Substanz wird die freie Kieselsäure auftreten. Dies stimmt nun wieder vollkommen mit den mikroskopischen Untersuchungen, z. B. von *Behrens*, soweit dieselben dem Verfasser bekannt sind.

Es mag hier bemerkt werden, dafs viele japanische Porzellanmassen so mangelhaft pulverisirt sind, dafs die bei der Berechnung vorausgesetzten chemischen Reactionen gar nicht alle eintreten werden und das Mikroskop alsdann ein ganz ungleichförmiges Gemenge zeigt. Es versteht sich von selbst, dafs alle hier gemachten Ausführungen die innigste Mischung und feinste Pulverisirung der Bestandtheile voraussetzen.

Aus dem Obigen folgt ferner, dafs es keineswegs absolut nöthig ist, zur Anfertigung der Waare, welche im Handel als Porzellan gilt, Kaolin zu gebrauchen, wie dies auch schon von *H. Wurtz* in New-York aus seinen Untersuchungen über japanische Porzellane und Materialien geschlossen worden ist. *W. Pabst* (1881 **239** 210) bezeichnet die chinesischen und japanischen Porzellanmaterialien als Tuff ähnliche Gebilde. Es kommt nur darauf an, dafs die Masse plastisch genug ist und das Verhältnifs der Thonerde zu den übrigen Basen hinreichend grofs ist, weit gröfser als dies beim Feldspath der Fall ist.

Es wurde auch eine Reihe von Versuchen gemacht: mit Gemischen aus fertigem böhmischen Glase, reiner Thonsubstanz, wozu der amerikanische Indianait oder Kaolinit von Indiana (s. *Muspratt*, Bd. 6 S. 1307) benutzt wurde, und reiner Kieselsäure. Die Gemische entsprechen den verschiedenen Typen der Porzellane und gaben in jedem Falle Scherben, welche von Porzellan nicht zu unterscheiden waren. Diese Versuche sollen übrigens noch weiter fortgesetzt werden. Diese und andere Versuche hatten auch den Zweck, zu zeigen, dafs bei der hohen Temperatur der Porzellanöfen und bei Gegenwart einer hinreichenden Menge Glas bildender Substanzen das Silicat $Al_2O_3,2SiO_2$ noch Kieselsäure aufnehmen und sich in $Al_2O_3,3SiO_2$ verwandeln kann, oder dafs dies sehr wahrscheinlich ist. Dagegen ist es mindestens unwahrscheinlich,

wohl unmöglich, dafs ein Gemisch aus Basen, Thonerde und Kieselsäure, wie es der Zusammensetzung der Porzellane entspricht, auch Porzellan geben kann, aus dem einfachen Grunde, weil die Thonerde vielleicht Aluminate, aber keine Silicate bilden wird, aufser bei noch höherer Temperatur als die der Porzellanöfen oder bei Gegenwart einer so grofsen Menge von Basen, dafs Thonerde und Kieselsäure sich gleichzeitig in dem Glase lösen und dann verbinden. Dann ist es aber kein Porzellan mehr, sondern Glas.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob man Dinge, welche so verschieden sind, wie die in obiger Tabelle dargestellten Mischungen, auch mit demselben Namen belegen darf. Darüber haben die Praxis und der Handel, welche sich mehr an physikalische Eigenschaften als an die chemische Zusammensetzung halten, längst entschieden. Dagegen wäre es nicht unzweckmäfsig, für die Fachleute und die Wissenschaft eine Nomenclatur anzunehmen. Es liegt zwar nahe, für die drei Gruppen etwa die Namen „basisch, neutral und sauer" einzuführen; allein es ist sehr fraglich, ob es zweckmäfsig ist, so scharf definirte Bezeichnungen, chemische Verbindungen betreffend, auch auf Gemenge auszudehnen. Vielleicht wird der Vorschlag angenommen, die beiden äufsersten Gruppen der Porzellane — einerseits repräsentirt durch das Meifsener, andererseits durch einige böhmische und japanische — *Thon-Porzellane* bezieh. *Kiesel-Porzellane* zu nennen; das zwischen beiden stehende Berliner und ihm ähnlich zusammengesetzte, welche nur wenige Procent überschüssiger Kieselsäure enthalten, als *Glas-Porzellan* zu bezeichnen, oder besser vielleicht als *Silicat-Porzellan*. (Schlufs folgt.)

Regeneration von Schwefel und Kalkstein aus Sodarückständen; von Carl Opl in Hruschau.

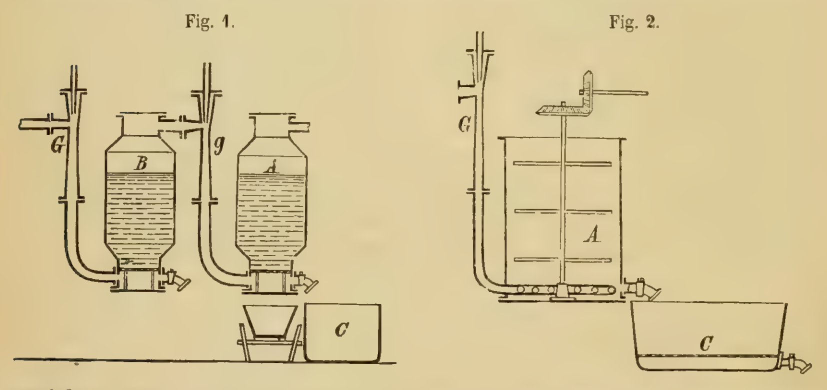
Mit Abbildungen.

Die Sodarückstände bestehen bekanntlich der Hauptmasse aus Schwefelcalcium (CaS), kohlensaurem Kalk und Kokes. Das Schwefelcalcium kann nun nach einer bisher unbekannten Einwirkung von Schwefelwasserstoff nach der Formel $CaS + H_2S = H_2CaS_2$ leicht in Lösung gebracht werden, und zwar erfolgt diese Einwirkung am besten, wenn in einen Schlamm von Sodarückständen Schwefelwasserstoff eingeleitet wird. Man erhält hierbei eine Lauge von Calciumsulfhydrat, H_2CaS_2, welche leicht von dem unlöslich gebliebenen kohlensauren Kalk und den Kokes getrennt werden kann.

Diese Calciumsulfhydratlauge enthält nun nahezu allen Schwefel der Rückstände — blofs der an Eisen gebundene Schwefel geht hierbei nicht in Lösung — und kann nun einestheils verwendet werden, um den

Schwefelwasserstoff zum Aufschliefsen frischer Rückstände zu erzeugen, indem nach der Gleichung $H_2CaS_2 + H_2CO_3 = CaCO_3 + 2H_2S$ diese Lauge mit Kohlensäure in kohlensauren Kalk und Schwefelwasserstoff zerlegt wird; anderentheils kann durch Oxydation mit Luft leicht daraus eine Schwefellauge in der Zusammensetzung, wie sie bei dem *Mond*- oder *Schaffner*'schen Verfahren erhalten wird, erzeugt werden, welche beim Zersetzen mit Salzsäure Schwefel liefert. Die Aufschliefsung der Sodarückstände geschieht in einem hohen Gefäfse *A* (Fig. 1) mit Siebboden, Deckel und Boden zum Oeffnen eingerichtet, indem durch den mit 2 bis 3 Th. Wasser versetzten Rückständeschlamm die Schwefelwasserstoff haltigen Gase mittels eines *Körting*'schen Gebläses *g* hindurch getrieben werden. Der Sodarückstandschlamm absorbirt begierig Schwefelwasserstoff und bildet eine Lauge von H_2CaS_2. Nach vollständiger Aufschliefsung wird die Lauge in das Gefäfs *C* abgelassen, der Boden geöffnet und der Rückstand, bestehend aus Kalkstein, Kokes u. dgl. entfernt. Er beträgt 33 bis 35 Procent der feuchten Rückstände.

Die Lauge, welche doppelt so viel Schwefel enthält, als im Rückstand enthalten war, dient zur Hälfte zur Erzeugung von Schwefelwasserstoff, welches zum Aufschliefsen neuer Rückstände verwendet wird. Die Erzeugung von H_2S geschieht in einem ähnlichen Apparat *B*, indem Kohlensäure mittels des *Körting*'schen Gebläses *G* durch die Flüssigkeit



getrieben wird. Als Kohlensäure dienen die Rauchgase der Sodaschmelzöfen (vgl. 1879 **234** 306). Der gefällte kohlensaure Kalk ist vollständig rein und kann zum Sodaprozefs wieder verwendet werden. Die zweite Hälfte der Schwefellauge wird mit Luft so weit oxydirt, dafs eine normale Schwefellauge entsteht, aus welcher Salzsäure allen Schwefel ausfällt.

Wenn die Oxydation der Schwefellauge gut geleitet wird, so gelingt es mit 2,5 Th. Salzsäure 1 Th. Schwefel zu fällen, so dafs es möglich ist, mit $^1/_3$ der erzeugten Salzsäure allen Schwefel zu regeneriren, welcher für die Soda erforderlich ist; $^2/_3$ der Salzsäure bleiben für Chlorerzeugung

und andere Verwendung übrig. Wie vollständig die Aufschliefsung der Sodarückstände mit Schwefelwasserstoff ist, ergab folgender Versuch:

100g feuchter Rückstand mit 71,1 Proc. Trockengehalt, in Wasser suspendirt und mit Schwefelwasserstoff behandelt, ergab:

eine Lauge entsprechend . . . . 14g,26 Schwefel
und im Rückstand noch . . . . 0g,20 Schwefel,

somit ein Ausbringen von 98,6 Proc.

Wenn es nicht darauf ankommt, reinen Kalkstein zu erzeugen, so kann das Verfahren dadurch vereinfacht werden, dafs man beide Prozesse in einem Apparat vor sich gehen läfst, indem man Kohlensäure direkt auf in Wasser suspendirte Sodarückstände einwirken läfst. Kohlensäure zersetzt das Schwefelcalcium und gibt Schwefelwasserstoff, welcher von dem noch vorhandenen Sodaschlamm bezieh. CaS aufgenommen wird und eine Lauge von H_2CaS_2 bildet. Diese Lauge wird mit Luft oxydirt, so dafs Salzsäure allen Schwefel ausfällt. Nach der Formel $2CaS + H_2CO_3 = CaCO_3 + H_2CaS_2$ werden auf diese Weise aus den Sodarückständen die Hälfte des an Schwefel gebundenen Calciums und der ganze Schwefel gewonnen. Ein Versuch ergab 98 Proc. Schwefel in Lösung, so dafs der Aufschlufs der Rückstände vollständig ist. Der Rückstand besteht aufser den Verunreinigungen, als Kokes, Thonerde, Kieselsäure, Eisen o. dgl., der Hauptmasse nach aus kohlensaurem Kalk; eine Analyse ergab noch 95 Proc. $CaCO_3$ und ist dieser Rückstand statt Kalkstein noch gut zur Sodaschmelze verwendbar.

Zur Ausführung dieses Verfahrens werden die Sodarückstände in einen Cylinder *A* (Fig. 2) mit Rührwerk geschüttet und mit Wasser zu Schlamm gerührt. Durch diesen Schlamm prefst das *Körting*'sche Gebläse *G* Kohlensäure haltige Feuerungsgase, bis der Geruch nach Schwefelwasserstoff auftritt, oder bis eine Probe zeigt, dafs die Aufschliefsung vollendet ist. Der Inhalt wird dann abgelassen und auf dem Filter *C* die Schwefellauge von dem Kalkstein getrennt. Erstere dient zur Schwefelfabrikation, letztere zur Sodaschmelze. Wenn die Kohlensäure haltigen Feuerungsgase auch noch Sauerstoff enthalten, so wird schon ein Theil der H_2CaS-Lauge in unterschwefligsauren Kalk umgewandelt sein; bei passender Zusammensetzung der Gase ist es selbst möglich, gleich eine „normale“ Schwefellauge zu erzielen. Diese letztere Art der Regenerirung von Kalkstein und Schwefel ist äufserst einfach und, näher betrachtet, eigentlich nur eine Verbesserung der schon lange üblichen Methode der Gewinnung von Schwefel aus Sodarückständen. Die H_2CaS_2-Lauge kann auch zur Erzeugung von Schwefelwasserstoff mit Salzsäure und der erhaltene Schwefelwasserstoff zur Schwefelsäurefabrikation wieder verwendet werden. Es würde auf diese Art ungefähr die Hälfte der bei der Sodafabrikation erzeugten Salzsäure zur Regenerirung des Schwefels verwendet werden.

Der Verbrauch der Salzsäure bei dieser Methode wird für viele Fabriken, welche keinen Absatz für Salzsäure haben, nicht stark in

Rechnung kommen; sollte jedoch die Salzsäure derart im Preis steigen, dafs deren Verwendung hierfür nicht rentirt, so ist es immerhin noch möglich, aus der nach dieser Methode erzeugten Schwefellauge (H_2CaS_2) den Schwefel in einer Form wieder zu gewinnen, dafs derselbe bei der Schwefelsäure-Erzeugung Verwendung finden kann.

Zur Darstellung von künstlichem Indigo.

Die *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen (D. R. P. Kl. 22 Zusatz Nr. 19266 vom 23. December 1881) stellt künstlichen Indigo auch auf folgende Weise dar (vgl. 1882 **245** 137).

Durch Kochen einer wässerigen Lösung der Orthonitrophenylpropiolsäure erhaltenes Orthonitrophenylacetylen wird durch Behandlung mit ammoniakalischem Kupferchlorür in die bekannte Kupferoxydulverbindung übergeführt. Diese wird darauf mit einer alkalischen Lösung von Ferricyankalium behandelt, wodurch das Orthodinitrodiphenyldiacetylen, $C_6H_4 \left\{ \begin{matrix} C \equiv C - \\ NO_2 \end{matrix} \right. \left. \begin{matrix} C \equiv C \\ NO_2 \end{matrix} \right\} C_6H_4$, erzeugt wird. Durch Behandlung des letzteren mit rauchender Schwefelsäure wird das isomere Diisatogen dargestellt, welches sich durch Reductionsmittel in Indigblau, durch concentrirte Schwefelsäure und Eisenvitriol in Indoïn überführen läfst.

Zur Darstellung des Indigos wird nun 1^k Orthonitrophenylacetylen durch Behandlung mit einer ammoniakalischen Kupferchlorürlösung in bekannter Weise in die rothe Kupferverbindung verwandelt und diese nach dem Auswaschen und Abpressen im feuchten Zustande in eine Lösung von $2^k,25$ Ferricyankalium und $0^k,38$ Aetzkali in $6^l,75$ Wasser eingetragen. Man läfst die Masse bei gewöhnlicher Temperatur etwa 24 Stunden lang stehen, bis die rothe Farbe des Niederschlages verschwunden ist, und zieht denselben nach dem Auswaschen und Trocknen mit Chloroform aus. Das Dinitrodiphenyldiacetylen krystallisirt aus dieser Lösung in goldgelben, bei etwa 212° schmelzenden Nadeln. Mit Eisenvitriol und concentrirter Schwefelsäure liefert das Dinitrodiphenyldiacetylen den dem Indigo verwandten Farbstoff Indoïn.

Um durch Ueberführung des Dinitrodiphenyldiacetylens in Diisatogen Indigblau zu erhalten, rührt man dasselbe in fein vertheiltem Zustande mit concentrirter Schwefelsäure zu einem Brei an und setzt unter Abkühlung so viel rauchende Schwefelsäure in kleinen Mengen hinzu, bis alles gelöst ist. Die dunkle kirschrothe Flüssigkeit wird nun filtrirt und in kaltes Wasser oder besser in Alkohol gegossen. In ersterem Fall scheidet sich das Diisatogen als dunkelrother amorpher Niederschlag aus, in letzterem in dunkelrothen Nadeln.

Das Diisatogen liefert bei der Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure und Eisenvitriol Indoïn, mit verschiedenen anderen Reductions-

mitteln dagegen Indigblau. Schwefelammon und Schwefelalkalien führen dasselbe schon bei gewöhnlicher Temperatur in Indigo über, ebenso Zinkstaub in Verbindung mit Essigsäure, Ammoniak oder Natronlauge, sowie Traubenzucker mit Alkalien beim gelinden Erwärmen.

Ein zweites Verfahren zur Darstellung des künstlichen Indigos beruht auf der Umwandlung des Isatogens oder des Diisatogens in Verbindungen mit Schwefligsäure. Man kocht zu diesem Zweck Orthonitrophenylpropiolsäure mit einer überschüssigen concentrirten Lösung von Ammoniumbisulfit, bis die genannte Säure völlig verschwunden ist, oder man behandelt Orthonitrophenylacetylen in derselben Weise. Zur Entfernung der Schwefligsäure setzt man dann noch essigsaures Barium hinzu, bis die Flüssigkeit nicht mehr getrübt wird, und filtrirt ab. Die so erhaltene gelbe Flüssigkeit liefert, mit Reductionsmitteln (z. B. Zinkstaub und Ammoniak) behandelt, Indigblau.

Zur Darstellung der Schwefligsäureverbindung des Diisatogens kocht man diese Substanz mit überschüssigem Ammoniumbisulfit und verfährt sonst wie oben. Die auf diese Weise dargestellte Verbindung liefert bei der Behandlung mit Zinkstaub und Ammoniak oder anderen Reductionsmitteln ebenfalls Indigblau.

Zur Bestimmung der Gerbsäure; von Ferd. Simand.

Die nur nach Milligramm zählende Menge der sich aus extrahirten Knochen und hauptsächlich aus extrahirten Hornschläuchen in destillirtem Wasser lösenden organischen Stoffe brachten mich auf den Gedanken, eine *gewichtsanalytische indirekte* Bestimmungsmethode der Gerbsäure auszuarbeiten. Diese Methode ist zwar einfach, dürfte jedoch für die Praxis den Uebelstand haben, dafs sie nicht in kurzer Zeit auszuführen wäre; ich will daher auf diesem weiter unten angedeuteten Wege das Aequivalent sowohl des Tannins, als auch der gerbenden Stoffe der verschiedenen Gerbmaterialien gegen Oxalsäure oder Eisen ermitteln, da dies für die Praxis von wesentlichem Nutzen wäre, in so fern als bisher bei den Gerbstoffbestimmungen die Berechnung stets nur auf den Werth des Tannins bezogen wurde, welcher gewifs verschieden von jenem der meisten anderen Gerbsäuren ist. Die Praxis hat beobachtet, dafs die Wirkung verschiedener Gerbmaterialien, wenn auch von dem absoluten Gerbstoffgehalt abgesehen wird, sehr verschieden ist.

Zunächst versuchte ich das von Prof. *Oser* angegebene Aequivalent für Eichengerbsäure (63 Oxalsäure = 62,29 Eichengerbsäure) zu erhalten. Diese Versuche führte ich so aus, dafs eine gewisse Menge Eichenrinde mit destillirtem Wasser auf ein bestimmtes Volumen abgekocht wurde. Von der erkalteten und filtrirten Lösung sind 2 mal je 100^{cc} eingedampft, getrocknet und nach Abzug der Asche die Menge der organischen Stoffe

gefunden worden. Aus zwei anderen Partien zog ich mit Hornschläuchen den Gerbstoff aus und dampfte das Filtrat ein.[1] Nach Abzug des Aschengehaltes fand ich so die Menge derjenigen Stoffe, welche von Hornschläuchen nicht aufgenommen wurden (Nichtgerbstoff), und durch Subtraktion von Obigem erhielt ich das Gewicht der in der eingedampften Anzahl Cubikcentimeter obigen Eichenauszuges enthaltenen gerbenden Stoffe, welche 1g,1545 bezieh. 1g,1585 betrugen.

Nebenbei wurden je 100cc der filtrirten Eichenabkochung auf: a) 500cc, b) 600cc und c) 900cc mit destillirtem Wasser verdünnt und von allen dreien je 10cc mehrere Male titrirt. Aus denselben Brühen wurde auch mit Hornschläuchen der Gerbstoff ausgezogen und je 10cc Filtrat wieder titrirt. 1cc Chamäleon entsprach 0g,001851 Eisen.

a) In 10cc dieser Brühe befinden sich 0g,02309 (=1,1545 : 50) bezieh. 0g,02317 (=1,1585 : 50) Gerbstoff, welcher 11cc,7 Chamäleon (= 0g,021657 Eisen) zur Oxydation braucht. Das Aequivalent gegen Eisen berechnet sich:

$$\underset{\text{Eichen-gerbstoff}}{0{,}02309} : \underset{\text{Eisen}}{0{,}021657} = x : 56, \text{ woraus } x = 59^g{,}71 \text{ Eichengerbsäure,}$$

und $$0{,}02317 : 0{,}021657 = x : 56, \text{ woraus } x = 59^g{,}95 \text{ Eichengerbsäure.}$$

b) In 10cc Brühe sind 0g,01924 (=1,1545 : 60) bezieh. 0g,01931 (=1,1585 : 60) gerbende Stoffe, welche 9cc,6 Chamäleon (= 0g,01777 Eisen) zur Oxydation erfordern. Daraus erhält man:

$$\underset{\text{Eichen-gerbstoff}}{0{,}01924} : \underset{\text{Eisen}}{0{,}01777} = x : 56, \text{ woraus } x = 60^g{,}63 \text{ Eichengerbsäure,}$$

und $$0{,}01931 : 0{,}01777 = x : 56, \text{ woraus } x = 60^g{,}85 \text{ Eichengerbsäure.}$$

c) 10cc dieser Eichenbrühe enthalten 0g,01283 (= 1,1545 : 90) bezieh. 0g,01287 (= 1,1585 : 90) Eichengerbstoff, welcher 6cc,5 Chamäleon (= 0g,012031 Eisen) reducirt. Das Aequivalent gegen Eisen rechnet sich daher nach folgenden Proportionen:

$$\underset{\text{Eichen-gerbstoff}}{0{,}01283} : \underset{\text{Eisen}}{0{,}012031} = x : 56, \text{ woraus } x = 59^g{,}91 \text{ Eichengerbsäure}$$

und $$0{,}01287 : 0{,}012031 = x : 56, \text{ woraus } x = 59^g{,}72 \text{ Eichengerbsäure.}$$

Das Mittel aus diesen 6 Werthen ist 60,11, während Prof. *Oser* 62,29 gefunden hat.[2] Die von mir gefundene Zahl ist aber unbedingt zu klein; denn wie schon früher erwähnt, war in dem eingeengten Hornschlauchfiltrat noch Gerbsäure enthalten (mit Leimlösung nachgewiesen); doch bin ich überzeugt, dafs sich dieser Uebelstand wird beheben lassen, und glaube ich auch, dafs dann die Zahl, wenn auch vielleicht nur unbedeutend, *gröfser* als die *Oser*'sche sein wird; denn es werden von Haut u. dgl. auch eine gewisse Menge der sogen. Farbstoffe aufgenommen, welche nach meinen Beobachtungen entweder gar nicht, oder nur in sehr geringer Menge bei Gegenwart von Indigo und Gerbsäure durch Chamäleon oxydirt werden und daher das Verhältnifs vergröfsern.

Wien, Laboratorium der k. k. Versuchsstation für Lederindustrie, Sept. 1882.

---

[1] Ein Theil desselben, auf beiläufig den zehnten Theil eingeengt, gab mit Leimlösung eine deutlich bemerkbare Reaction.

[2] Eine Eichenrinde, welche mit dem auf Tannin gestellten Titer 10 Proc. Gerbstoff enthält, hätte nach *Oser* 15 und nach meinen Zahlen 14,46 Proc.

Geschwindigkeit von Eisenbahnzügen.

Fragen, ob die Züge in dem oder jenem Lande, oder auch die Züge dieser oder jener Bahnverwaltung die raschesten seien, werden häufig gestellt und fördern regelmäfsig die überraschendsten Meinungsverschiedenheiten zu Tage; es ist daher folgende, der *Verkehrszeitung* entnommene Zusammenstellung über die Geschwindigkeiten eines Theiles der raschesten europäischen Züge nicht ohne Interesse. Unter sonst gleichen Verhältnissen wird derjenige Zug am raschesten fahren können, welcher die geringsten Steigungsverhältnisse und gar keine Curven oder solche von möglichst grofsem Radius zu überwinden hat und der auf eine möglichst lange Strecke seine Fahrgeschwindigkeit ausnutzen kann. Es mufs demnach in gebirgigen Ländern, wo Steigungen und Curven von kleinen Radien unvermeidlich sind, die Fahrgeschwindigkeit der Bahnzüge verhältnifsmäfsig gering sein; weiter wird ein Zug, dessen Anhaltepunkte weit von einander liegen, unter sonst völlig gleichen Umständen, in gegebener Zeit eine gröfsere Entfernung zurücklegen als ein anderer, bei welchem dies nicht der Fall ist. Selbst wenn der letztere nicht auf jedem Bahnhofe hält, verliert er gegenüber jenem an Geschwindigkeit; denn auch diejenigen Bahnhöfe, auf denen er nicht hält, mufs er vorgeschriebenermafsen wegen der Weichen u. dgl. langsamer durchfahren.

Für die auf freier Strecke, also aufserhalb der Bahnhöfe, erlaubten Geschwindigkeiten gelten nun in Deutschland — und ähnlich auch in Frankreich und Oesterreich-Ungarn, während England weniger streng verfährt — folgende Vorschriften (§ 26 des Bahnpolizeireglements für die Eisenbahnen Deutschlands): „Die gröfste Fahrgeschwindigkeit, welche auf keiner Strecke überschritten werden darf, wird bei Neigungen von nicht mehr als 5 ‰ und Radien von nicht weniger als 1000^{m} für Schnellzüge auf 75^{km} in der Stunde, für Personenzüge auf 60^{km}, für Güterzüge auf 45^{km} festgesetzt; auf stärker geneigten oder mehr gekrümmten Strecken mufs diese Geschwindigkeit angemessen verringert werden. Ausnahmsweise können gröfsere Geschwindigkeiten für Schnellzüge bis 90^{km} in der Stunde unter besonders günstigen Verhältnissen zugelassen werden; sie bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung der Aufsichtsbehörde.“ Die gröfste zulässige Geschwindigkeit für Schnellzüge ist hiernach in Deutschland (und den benachbarten Ländern) die von 90^{km} in der Stunde, d. h. der Zug kann 1^{km} in 0,67 Minuten zurücklegen. Eine derartige Geschwindigkeit wird nun allerdings, auch wenn man längere Strecken ohne Zwischenstationen in Betracht zieht, nirgends erreicht, wie das Nachstehende zeigt. In der hier folgenden Zusammenstellung sind nur deutsche, österreichische, belgische, französische und englische Züge berücksichtigt, weil in den anderen europäischen Ländern erheblich langsamer gefahren wird. Da auf sehr langen Strecken die Fahrgeschwindigkeit an und für sich zwar dieselbe bleibt, aber naturgemäfs oft mehr Haltepunkte innerhalb sehr grofser Strecken vorhanden sind als innerhalb kleinerer, so sind die Züge nach der durchlaufenden Gesammtkilometerzahl in Gruppen betrachtet.

Von Zügen, welche eine Gesammtstrecke von mehr als 500^{km} durchlaufen, ist der schnellste der Exprefszug London-Sheffield-Edinburg. Er hat, die englische Meile zu $1^{km},609$ gerechnet, $669^{km},34$ zu durcheilen und braucht dazu — hier wie auch bei allen noch zu nennenden Zügen sind die Aufenthalte mitgerechnet — für je 1^{km} 0,91 Minuten. Diesem Zug am nächsten kommt der Exprefszug Berlin-Köln. Er braucht für 1^{km} der $570^{km},26$ langen Strecke 1,01 Minute. Dann folgen die Rapidzüge Paris-Bordeaux (558^{km}) und Paris-Lyon (525^{km}) mit je 1,03 Minuten für 1^{km}; dann der Rapidzug Paris-Marseille (863^{km}) mit 1,08 und der Eilzug Bodenbach-Wien (540^{km}) mit 1,19 Minute für 1^{km}; endlich der Rapidzug Paris-Toulouse (751^{km}) mit 1,27, der Curierzug Berlin-Eydtkuhnen ($741^{km},9$) mit 1,29 und der Schnellzug Strafsburg-Paris ($501^{km},90$) mit 1,33 Minuten für 1^{km}.

Von den Zügen, welche eine Gesammtstrecke von 400 bis 500^{km} durchlaufen, sind die beiden schnellsten der Curierzug Köln-Bremen-Hamburg ($446^{km},99$) mit 1,12 und der Eilzug Krakau-Wien (413^{km}) mit 1.37 Minuten für 1^{km}.

Die Züge mit einer Gesammtstrecke von 300 bis 400km reihen sich der Schnelligkeit nach, wie folgt: Expreſszug London-Salisbury-Plymouth (370km,07) für 1km 1,00, Expreſszug London-Bristol-Plymouth (397km,42) 1,02, Schnellzug Paris-Longuyon (334km) 1,18, Curierzug Hamburg-Cassel (347km,40) 1,21, Holzminden-Aachen (327km,70) 1,25, Mainz-Basel (352km,03) 1,26, Berlin-(Kohlfurt-) Breslau (359km,90) 1,27, München-(Nürnberg-)Hof (387km,90) 1,43 Minuten. An der langen Dauer der Fahrzeit dieses letzteren Zuges sind auſser den vielen Haltepunkten, auf welche im Interesse der Bahneinnahmen nach Lage der Sache nicht verzichtet werden kann, die ungünstigen Terrainverhältnisse schuld.

Die Züge, deren Gesammtstrecke zwischen 200 und 300km lang ist, sind folgendermaſsen zu ordnen: Expreſszüge Paris-Boulogne-Calais (297km) mit 1,01, Berlin-Hamburg (285km,70) mit 1,06, Rapidzüge Paris-Rouen-Havre (228km) und Paris-Le Mans (211km) mit je 1,13, Expreſszug Bremen-Magdeburg (262km,23) mit 1,18 und Brüssel-Calais (215km) mit 1,22 Minuten für 1km.

Einen etwas höheren Grad von Schnelligkeit weisen die nachfolgend bezeichneten Züge, welche zwischen 100 und 200km Gesammtstreckenlänge haben, auf: die Expreſszüge London-Sittingbourne-Dover (125km,50) mit 0,837 Minuten für 1km und London-Tunbridge-Dover (105km) mit 0,86, der Curierzug Berlin-Jüterbog-Dresden (187km,75) mit 0,98, der Expreſszug London-Norwich (183km,82) mit 1,01, die Curierzüge Dresden-Zossen-Berlin (174km,17) mit 1,03, Cassel-Frankfurt (198km,79) mit 1,10 und Breslau-Oderburg (180km,90) und Berlin-Leipzig (162km,98) mit je 1,15 Minuten für 1km, endlich der Curierzug Stargard-Stettin-Berlin (169km,03) mit 1,18 Minuten. Einen geringern Grad von Schnelligkeit haben dagegen verhältniſsmäſsig wieder die süddeutschen Strecken Darmstadt-Heidelberg (60km,70) mit 1,07 und Mainz-Aschaffenburg (74km,60) mit 1,23 Minuten für 1km.

Begreiflicherweise hat ein groſser Theil der obigen Züge auf den einzelnen Theilen der Gesammtstrecke verschiedene Geschwindigkeiten. Stellt man diese zusammen, so ergeben sich die folgenden Theilstrecken als die schnellsten: Expreſszug Stendal-Lehrte (134km,17) mit 0,838, Spandau-Stendal (92km,17) mit 0,86, Hannover-Oebisfelde (88km,04) gleichfalls mit 0,86, Berlin-Falkenberg (111km,94), Jüterbog-Berlin (62km,83) und Frankfurt-Guben (48km,38) mit je 0,91 Minuten für 1km. Sodann Neustadt a. d. Dosse-Spandau (63km,70) mit 0,93, Berlin-Luckenwalde (49km,61) mit 0,95, Zossen-Dobrilugk-Kirchhain (70km,03) mit 0,97, Stettin-Angermünde (68km,76) mit 1,00, Hannover-Köln (327km,82) mit 1,04 und schlieſslich Berlin-Küstrin (82km,70) mit 1,05 Minute für 1km.

Aus allen diesen Angaben ergibt sich: Die schnellsten Züge auf längeren Strecken sind London-Edinburg mit 0,91 und Spandau-Köln mit 1km,01 in der Minute. Die schnellsten Züge auf Strecken von mittlerer Länge sind Berlin-Jüterbog-Dresden mit 0,98, London-Salisbury-Plymouth mit 1,00 und Paris-Boulogne-Calais mit 1km,01 in der Minute. Die am raschesten durchlaufenen kleineren Strecken sind London-Sittingbourne-Dover mit 0,837 und Stendal-Lehrte mit 0,838 Minuten für 1km. Sonach verkehren die beiden schnellsten Züge der Erde (in Amerika wird bekanntlich viel langsamer gefahren) in Deutschland und England.

Der Eisenerz-Distrikt von Bilbao in Spanien.

Der Werth der biscayischen Hämatiteisenstein-Lager ist seit Jahrhunderten bekannt; erst in den letzten Jahren hat sich indeſs die Ausbeutung derselben zu der gegenwärtigen erstaunlichen Höhe aufgeschwungen. Die Zeitschrift *Stahl und Eisen*, 1882 * S. 337 bringt einen Auszug aus der von *Will. Gill* in Luchana verfaſsten und auf der diesjährigen Frühjahrsversammlung des *Iron and Steel Institute* verlesenen Abhandlung, welche sich eingehend insbesondere mit den Gruben des eigentlichen Bilbao-Distriktes beschäftigt, d. h. diejenigen, deren Fortschaffungswege mit dem Bilbaoflusse in Verbindung stehen. Diese Lager lassen sich in 7 Gruben scheiden:

1) Ollargan }
2) Iturrigorri } braunes Erz, stark mit Thon vermischt;
3) Castrejana, braunes Erz,
4) Matamoros, braunes Erz in groſsen Lagern,

5) El Regato, braunes Erz (gegenwärtig nicht im Abbau),
6) Triano und Somorrostro, rothes und braunes Erz (dies sind die bedeutendsten Lager,
7) Galdames, braunes Erz.

Nach officiellen Angaben war die Förderung dieser Gruben im J. 1881 = 2800075t. Hieran waren die einzelnen Gruppen folgendermaßsen betheiligt:

21	Gruben in Ollargan, Iturrigorri und Castrejana . . .	84128t
4	„ „ Matamoros	568149
38	„ „ Triano und Somorrostro	2031055
2	„ „ Galdames	116743
	Summe	2800075t

Hiervon lieferten Matamoros, Triano und Somorrostro allein 2599204t oder gegen 93 Proc. Die in diesen Lagern gefundenen Eisenerze sind an Ort und Stelle unter folgenden Namen bekannt: *Campanil* (rothes Hämatiterz), *Rubio* (braunes Hämatiterz), *Vena dulce* (weifses, reiches Hämatiterz, beiden Lagern gemeinsam), *Carbonato de hierro* (Spatheisenstein). Das letztere ist bis jetzt nicht ausgeführt worden.

Die gegenwärtig für den Verkauf gewonnenen Erzsorten vertheilen sich auf die verschiedenen Gruppen ungefähr in folgendem Verhältnifs:

Ollargan, Iturrigorri und Castrejana	Rubio,
Matamoros	Vena $^1/_3$, Rubio $^2/_3$,
El Regato	Rubio
Somorrostro und Triano	Campanil $^1/_8$, Vena $^3/_8$, Rubio $^4/_8$,
Galdames	Rubio.

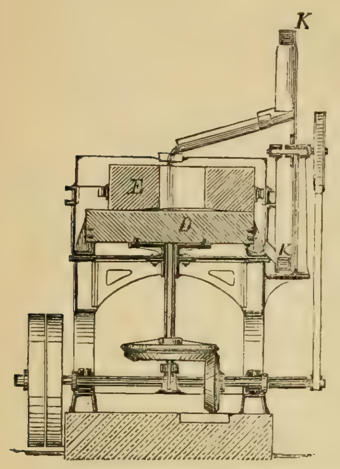
Die folgenden Analysen zeigen die Durchschnittsqualität der in den bedeutendsten Gruben der *Orconera Iron Ore Company* gewonnenen Erze:

Bestandtheile	Rothes Erz	Braunes Erz	
	Campanil	Orconera	Concha
Eisenoxyd	78,00	79,96	78,29
Thonerde	0,21	1,44	1,15
Manganoxyd	0,86	0,70	0,74
Kalk	3,61	1,00	0,50
Magnesia	1,65	0,55	0,02
Kieselsäure	5,91	8,10	8,80
Schwefelsäure	0,01	0,10	0,05
Schwefel	Spur	0,05	0,04
Phosphor	0,03	0,03	0,02
Kohlensäure	5,00		
Gebundenes Wasser . .	4,60	8,25	10,55
	99,91	100,18	100,16
Metallisches Eisen . .	54,62	55,97	54,80

Ferner folgt eine Analyse des *Vena-dulce*-Erzes, wobei indefs zu bemerken ist, dafs der Eisengehalt dieses Minerals in der Regel höher, bis zu 59, durchschnittlich aber 58 Proc. ist:

Eisen	57.540 Proc.
Mangan	1,130
Thonerde	4.410
Kalk	0.510
Magnesia	0,580
Kieselsäure	4,320
Schwefel	0.019
Phosphor	0,022
Glühverlust	1,320

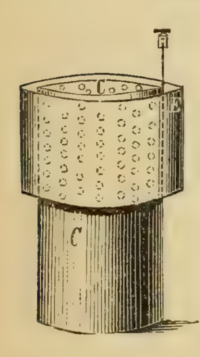
Nach Beschreibung der Gruben, der Erz-Gewinnung und Ausscheidung, des Transportes u. dgl. folgen in unserer Quelle noch die Ausfuhrziffer während der letzten 4 Jahre nach den verschiedenen Ländern.



Nafsmühle von M. Neuerburg in Köln.

Der Bodenstein *D* rotirt, während der excentrisch lose aufliegende kleinere Oberstein *E* in Folge Eingriffes eines am Mantel des Obersteines angebrachten Zahnkranzes in einen Zahnring am Mahlrumpf u. dgl. eine planetare Bewegung zu machen gezwungen ist. Das zwischen den Steinen durchgegangene Mahlgut wird von Räumern, welche am Bodenstein angebracht sind, zunächst in einen Trog geschafft, aus welchem ein Schöpfrad *K* das Mahlgut so lange den Steinen wieder zuführt, bis der genügende Feinheitsgrad erreicht ist. Die Anordnung erscheint, wie in der *Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 S. 242 berichtet wird, im Ganzen zweckmäfsig; doch wird sich für den Oberstein eine andere Führung als die der Verzahnung wohl bald als nothwendig herausstellen. (*D. R. P. Kl. 50 Nr. 18465 vom 26. November 1881.)

Kuhlo's galvanisches Kupfervitriol-Element.



Das von *Ernst Kuhlo* in Stettin (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 17188 vom 29. Mai 1881) ausgeführte Element besteht aus einem runden Kupfercylinder *C* und einer gekröpften Erweiterung *E*. Der als Kupferpol dienende Cylinder *C* ist in Höhe der Erweiterung *E* vielfach durchbohrt, so dafs die in den Cylinder *C* gegossene Kupfervitriollösung auch in die mit Kupfervitriolkrystallen zu füllende Erweiterung *E* eintreten kann. In dieses Kupfergefäfs wird an Stelle eines Thoncylinders eine Pergamentpapierhülse gesetzt. Diese wird von einer Platte und einem Ringe aus isolirendem Material getragen, welche durch ebensolche Stäbe verbunden sind. Ueber das Gerippe wird eine Röhre aus Pergamentpapier gezogen und sowohl an die Platte, als auch an den Ring durch übergestreifte Gummiringe wasserdicht angeprefst. In diese Hülse kommt ein gebogener Zinkstreifen und Kochsalzlösung.

Natürlicher Cement.

Nach *O. Korschelt* (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1882 S. 488) besteht der Ackerboden von Tokio, Japan, bis zu einer Tiefe von 6^m aus Cementtuff. 6 Th. desselben geben mit 6 Th. Sand und 1 Th. gebranntem Kalk einen guten Cementmörtel. Der Cement kann an Stelle des theureren Portlandcementes überall da angewendet werden, wo es nicht auf grofse Härte ankommt. Der Tuffboden enthält 85 Proc. Zeolithe und Sesquioxydhydrate, 11 Mineralsand, 1,5 Thon, 1,5 Quarzsand und 1 organische Substanz.

Verarbeitung von Antimonerzen.

Nach *J. Hargreaves* und *Th. Robinson* in Widnes (Englisches Patent Nr. 1584 vom 12. April 1881) werden die fein gepulverten Erze mit Salzsäure erhitzt, die erhaltenen Lösungen mit Kalk oder Magnesia neutralisirt und aus denselben mittels Eisen oder Zink das Antimon gefällt. Letzteres wird mit einer Lösung von Antimonchlorid, dann mit Salzsäure, schliefslich mit Wasser gewaschen und dann mit Potasche und Kohle in einem Tiegel zusammengeschmolzen.

Um den bei der Lösung der Erze entweichenden Schwefelwasserstoff zu verwerthen, werden die Gase durch Waschen von beigemengtem Chlorwasserstoff und mitgerissenem Antimonchlorid gereinigt, dann über Eisenoxyd geleitet oder zu Schwefligsäure verbrannt.

Ueber das Beizen von Bronze-Münzplättchen.

Die Münze in Bukarest verwendete früher zum Beizen der Bronzeplättchen (2 Bani: 95 Kupfer, 4 Zinn, 1 Zink) Schwefelsäure, welche aber einen röthlichen, Kupfer ähnlichen Ton hervorbrachte.

Nach *J. E. Barth* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 335) werden die Platten jetzt in Mengen von etwa 10^k in eiserne Töpfe mit Holzkohlenpulver in abwechselnden Schichten eingelegt, der Deckel wird mit Lehm gut gedichtet und nun eine Anzahl derartig beschickter Gefäſse in einer eisernen Muffel 2 bis 2,5 Stunden der Rothglühhitze ausgesetzt. Dann werden sie aus der Muffel entfernt, völlig abkühlen gelassen und erst hierauf entleert. Die von dem Kohlenpulver abgesiebten Plättchen haben dann eine Gold ähnliche Farbe mit dunkleren Flecken.

Barth behandelt nun je 20^k dieser Plättchen 15 Minuten lang in einer Scheuertrommel mit einer Lösung von 50^g Weinsäure in 14^l Wasser. Dann sind die Flecken und Anlauffarben gänzlich verschwunden und haben die Plättchen eine rothe, dem Gold ähnliche, glänzende Farbe. Die Weinsteinlösung wird noch 2 mal gebraucht, jedoch jedesmal 20 bis 30^g Weinstein zugesetzt. Nachdem die Plättchen gewaschen, werden sie in einer Scheuertrommel mit Sägespänen getrocknet, da sie bei anderen Trocknungsmethoden leicht fleckig werden. Nach der Trocknung werden sie von den Sägespänen abgesiebt und mit Tüchern abgewischt, um den anhängenden Staub zu entfernen.

Ueber die Wirkung verschiedener Sprengstoffe.

H. L. Abbot gibt folgende Zusammenstellung über die Wirkung verschiedener Sprengstoffe unter Wasser, die des Dynamites Nr. 1 = 100 gesetzt:

Sprenggelatine	117
Dualin	111
Hercules powder, Nr. 1	106
Dynamit, Nr. 1	100
Rend-rock	94
Schieſsbaumwolle	87
Dynamit, Nr. 2	83
Mica powder, Nr. 1	83
Hercules powder, Nr. 2	83
Vulcan powder, Nr. 2	82
Nitroglycerin	81
Brugere powder	81
Vulcan powder, Nr. 1	78
Electric powder, Nr. 1	69
Designolle's Pulver	68
Electric powder, Nr. 2	62
Mica powder, Nr. 2	62

(*Report upon Experiments and Investigations to Develop a System of Submarine Mines for Defending the Harbors of the United States. Professional Papers of the Corps of Engineers, U. S. A., Nr. 23.* By Lieut.-Colonel *Henry L. Abbot.* Washington 1881. Government Printing-Office. Durch *Engineering and Mining Journal*, 1882 Bd. 33 S. 312.)

Ueber geothermische Tiefenstufen.

Nach den Beobachtungen der Luft- und Gesteinstemperatur in verschiedenen Teufen der Adalbert-Grube zu Przibram von *J. Schmidt* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 407) betrug die Temperatur des Gesteins am 25. Mai 1882 in einer Tiefe von 75^m $10,1^0$, bei 1000^m Tiefe $24,5^0$ so daſs sich die mittlere geothermische Tiefenstufe auf 59^m stellt, während sie in den einzelnen Tiefen zwischen 46 und 108^m schwankte. In der Marien-Grube bei Höngen

betrug dagegen die Tiefenstufe für 1^0 20 bis 52^m. Aus diesen Beobachtungen läſst sich kein Gesetz erkennen, nach welchem die Temperatur in gröſserer Tiefe anwächst.

Aconitsäure im Sorghumzucker.

Wird mit Kalkmilch geklärter Sorghumsaft eingedampft, so scheiden sich nach *H. P. Parsons* in den Pfannen gelbe Krusten ab, welche wesentlich aus saurem aconitsaurem Calcium, $CaC_6H_4O_6.H_2O$, bestehen. (Nach dem *American Chemical Journal*, 1882 S. 39.)

Verfahren zur Herstellung von Cyanverbindungen.

Nach *V. Alder* in Wien (D. R. P. Kl. 12 Zusatz Nr. 18945 vom 22. Dec. 1881) gelingt die Ueberführung der Alkalien und alkalischen Erden leicht, wenn man die Gemische derselben mit Kohle, bei Sulfaten und Sulfiden erforderlichenfalls auch mit Kalk, im Stickstoff glüht, welchem Kohlenwasserstoffe oder Kohlenoxyd beigemengt ist. Die Reaction wird begünstigt durch Zusatz von Eisen, Mangan, Nickel oder einem anderen Metall, welches den Kohlenstoff zu binden und zu übertragen vermag, bezieh. den Schwefel bindet.

Bei Verwendung eines löslichen Salzes wird aus diesem mit Wasser und feinem Holzkohlenpulver, Graphit, Kokespulver oder Sägemehl eine syrupartige Flüssigkeit hergestellt, in welche erbsen- bis faustgroſse Stücke von Holz, Kohle u. dgl. eingetragen werden, so daſs die flüssige Masse einen Ueberzug auf den Stücken bildet. Unlösliche Verbindungen werden mit Potasche, Soda, Borax oder mit Theer u. dgl. gemischt, um den Cyan bildenden Gasen eine groſse Oberfläche zu bieten.

Herstellung von Anstrichen. (Patentklasse 22.)

Der *desinficirende Anstrich* von *L. Horst* in Linz a. Rh. (D. R. P. Nr. 19217 vom 6. Januar 1882) besteht aus 5 bis 10 Th. Phenol, 15 Th. Braunstein, 10 Th. Chlorcalcium, 50 Th. China Clay, 20 Th. Infusorienerde und 10 Th. Dextrin oder arabischem Gummi.

Um die *Klebrigkeit von Lack* rasch zu beseitigen, werden nach *J. H. Reinhardt* in Würzburg (D. R. P. Nr. 19220 vom 27. Januar 1882) die lackirten Gegenstände in geschlossenen Räumen der Einwirkung bewegter ozonisirter Luft ausgesetzt.

H. Günther in Berlin (D. R. P. Nr. 19267 vom 23. December 1881) versetzt eine filtrirte Lösung von 80 Th. Schellack in 15 Th. Alkohol mit 3 Th. Wachs, 2 Th. Ricinusöl und der erforderlichen Menge eines Farbstoffes; worauf er das Gemisch im Vacuum zum Syrup eindampft. Der so erhaltene *Lederlack* wird mit Pinseln aufgetragen, welche mit Spiritus oder farblosem Spirituslack befeuchtet sind.

J. Nicolet in Lyon (D. R. P. Nr. 19048 vom 6. December 1881) löst zur Herstellung von *Stiefelwichse* 150 Th. Wachs und 15 Th. Talg in einem 110 bis 120^0 heiſsen Gemisch von 200 Th. Leinöl, 20 Th. Glätte und 100 Th. Melasse, setzt 103 Th. Kienruſs hinzu, verdünnt nach dem Erkalten mit 280 Th. Terpentinöl und mischt schlieſslich eine Lösung von 5 Th. Gummilack und 2 Th. Anilinviolett in 35 Th. Alkohol hinzu.

E. Heim in Kaufering, Oberbayern (D. R. P. Nr. 19279 vom 1. Februar 1882) schmilzt zur Herstellung von *Stiefelwichse* 90 Th. Bienenwachs oder Ceresin, 30 Th. Spermacet, 350 Th. Terpentinöl mit 20 Th. Asphaltlack und fügt 10 Th. Borax, 20 Th. Kienruſs, 10 Th. Berlinerblau und 5 Th. Nitrobenzol hinzu (vgl. 1882 **245** 144).

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber die Herstellung der Sand-Gufsformen mittels sogen. Formmaschinen; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 6 d. Bd.)

So lange das Modell einfach gestaltet ist, läfst sich der nothwendige Anschlufs der Formplatte verhältnifsmäfsig leicht erreichen; für reicher entwickelte Grundrifsformen, z. B. Zahnräder, ist es nicht wohl möglich die Gestalt der Formplattendurchbrechung freihändig genau genug herzustellen. Man macht dann die Durchbrechung der gufseisernen Platte gröfser als das Modell und gestaltet die Ränder so, dafs eine Metalllegirung, welche eingegossen wird, nachdem das Modell in seine richtige Lage gebracht ist, an denselben genügende Anhaftungspunkte findet. So ist ein genauer Schlufs zwischen Modell und Formplatte ziemlich billig zu schaffen. Ist die Theilungsfläche des Modelles nicht eben, so mufs die Breite des Legirungsringes gröfser als bei ebenen Theilungsflächen gewählt werden, um mittels seiner Oberfläche die Theilungsfläche des Sandes zu gewinnen. Behufs Erzielung der richtigen Gestalt dieser Theilungsfläche mufs natürlich während des Giefsens des Legirungsringes eine passende Form angelegt werden.

Weiter oben wurde im Allgemeinen hervorgehoben, dafs das Feststampfen des Sandes bei der Handformerei verhältnifsmäfsig wenig Zeit beanspruche. Man sollte daraus schliefsen, dafs das Festigen des Sandes mittels mechanischer Mittel weniger häufig versucht werden würde als die Ausführung anderer mehr Zeit beanspruchender Arbeiten. Ich mufs jedoch das Gegentheil bestätigen.

Karmarsch erwähnt schon i. J. 1838 (*Prechtl's technologische Encyklopädie*, Bd. 9 S. 595) die Benutzung einer schweren, auf dem Sande hin und her zu rollenden Kanonenkugel zum Festigen des Sandes.

Sinnreich erscheint das an *Stewart* (Englisches Patent vom 14. Juli 1846 [*Stentz* gibt a. a. O. irrthümlich das Jahr 1847 an]) patentirte Verfahren der Röhrenformerei (vgl. 1847 **104** * 245). Eine Blechröhre, welche concentrisch mit dem kurzen cylindrischen Modell in den senkrecht aufgestellten Formkasten ragt, ist unten mit schraubenförmig gestalteten Flügeln versehen. Indem nun diese Blechröhre, während man Sand einwirft, gedreht wird, steigen die genannten Flügel auf den Sand, drücken ihn zwischen Formkastenwand und Modell fest und heben gleichzeitig, dem Fortschreiten der Kastenfüllung entsprechend, sowohl die Blechröhre, an welcher sie befestigt sind, als auch das kurze Modell allmählich nach oben.

Macfarlane (Englisches Patent vom 26. Februar 1857, vergleiche *Practical Mechanics' Journal*, November 1857 * S. 202) versieht das kurze,

röhrenförmige Modell in der Nähe des oberen Randes inwendig und auswendig mit solchen Flügeln, so dafs gleichzeitig Kern und Mantel in der vorhin angegebenen Weise geformt werden. *Sheriff* (*Practical Mechanics' Journal*, April 1855 * S. 31, vgl. 1855 **137** * 19 und in etwas anderer Art *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1864 * S. 681) benutzt die *Stewart*'sche Formmethode mit der Abänderung, dafs das Eindrücken des Sandes — statt mittels der Schraubenflügel — durch Rollen erfolgt und das kurze Modell nicht allein in der von ihm gebildeten Form, sondern vor allem längs einer in der Achse des Formkastens befindlichen festen Stange geführt wird. Endlich verwendet *D. Elder* (*Civil-Engineer and Architect's Journal*, December 1855 S. 427, *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1863 S. 171, vgl. 1856 **140** 272) — neben dem kurzen, allmählich nach oben bewegten Modell — eine dem Modell concentrische Stampfröhre, deren unterer Rand geschlitzt ist, so dafs die von der Röhrenwand stehen gebliebenen Stifte fingerartig in den Sand eingreifen. Die Stampfröhre wird durch einen sinnreichen Mechanismus gehoben und gesenkt.

Dieses *Elder*'sche Verfahren ist auch in verschiedene deutsche Röhrengiefsereien eingeführt worden, aber — meines Wissens — überall wieder verlassen. Der Grundgedanke desselben — durch fingerartige Stifte bis in die tiefer liegenden Sandschichten einzudringen, um diese zu festigen — ist aber neuerdings von *E. de Limon* (* D. R. P. Nr. 10185 vom 6. Januar 1880, vgl. 1880 **238** * 198, *Verhandlungen*, 1880 * S. 490) wieder aufgenommen, wahrscheinlich auch ohne Erfolg.

Den hier kurz beschriebenen Aufstampfverfahren *Stewart*'s, *Sheriff*'s und *Elder*'s ist Anerkennung nicht zu versagen. Sie erreichen — worauf entschieden Werth gelegt werden mufs — eine grofse Sanddichte in unmittelbarer Nähe der Modelloberfläche. Ihre Aufsergebrauchsetzung dürfte deshalb lediglich veranlafst sein durch die geringe Zeitersparnifs, welche sie hervorbringen, gegenüber dem Aufwand an mechanischer Einrichtung und deren Ausbesserungsarbeiten, welche sie bedingen. Ich kann mich daher betreffs des *Kinniberg*'schen Verfahrens (Englisches Patent vom 13. November 1856, *Practical Mechanics' Journal*, Juli 1857 * S. 101), bei welchem die Festigung grundsätzlich falsch erfolgt, mit Anführung der Quellen begnügen.

A. Newton (Englisches Patent vom 5. Oktober 1849, *London Journal of Arts*, August 1850 * S. 8, vgl. 1850 **118** * 352) formt Röhren und andere Gegenstände in folgender Weise: Jeder Formkasten ist nur an der Seite offen, in welcher die Hohlräume ausgespart werden sollen; sie haben eine solche Gestalt (vgl. Fig. 11 und 12 Taf. 2), dafs nach vollzogenem Einformen eine dünne Sandschicht möglichst gleichmäfsiger Dicke den Formkasten auskleidet. Auf den leeren Formkasten *A* wird ein Rahmen *B* gestülpt, welcher den muldenförmigen Raum so weit vergröfsert, dafs eine für das Formen genügende Sandmenge im lockeren

Zustande darin Platz hat. Derselbe wird alsdann unter den Trichter *C* geschoben — wobei der Schieber *D* selbstthätig zur Seite gerückt wird —, füllt sich aus diesem mit Sand und wird alsdann in Bezug auf die Figur nach links unter das Modell *E* gebracht, während der Schieber *D* die Trichteröffnung selbstthätig schliefst. Das Modell *E* wird nun mittels Krummzapfen und Lenkstange in den Formkasten eingedrückt, festigt so den Sand und bewegt sich alsdann genau senkrecht nach oben zurück.

White's Verfahren (*Armengaud*'s *Génie industriel*, 1859 * S. 14, vgl. 1859 **152** * 9) ist gewissermafsen eine Copie des *Newton*'schen. Es unterscheidet sich von diesem nur durch die Art der Kastenverschiebung. Auch hier erzielt man die gröfste Sanddichte in unmittelbarer Nähe der gebildeten Formoberfläche. Schwierigkeiten dürften in so fern entstehen, als die richtige Sandmenge in der angegebenen Weise nicht gewonnen werden kann; ist der Sand bei dem Einfüllen locker, so fällt zu wenig ein und die Form wird nicht fest genug; ist er dagegen wesentlich dichter, als er sein soll, so wird der Sand zu fest geprefst. Es kann sogar ein Bruch der Maschine herbeigeführt werden.

Dieser Gefahr wird durch *J. Page und Robertson* (*Practical Mechanics' Journal*, April 1856 * S. 5, vgl. 1856 **142** * 184. *Polytechnisches Centralblatt*, 1856 * S. 984) durch folgendes Verfahren einigermafsen vorgebeugt: Zunächst wird der Formkasten ganz mit Sand gefüllt, alsdann der Gestalt und Gröfse des Modelles entsprechend eine gewisse Sandmenge ausgeschnitten — wozu theilweise recht sinnreiche Mechanismen Verwendung finden — und nunmehr das Modell eingeprefst, sowie nach vollzogener Pressung genau zurückgezogen. Das Verfahren ist zu umständlich, als dafs es Vortheile im Ueberschufs bieten könnte.

Mehr Anklang hat die bereits erwähnte *Brown-Behn*'sche Formmaschine gefunden. Sie wurde namentlich durch *Waltjen* in Bezug auf die Construction der Maschinentheile für Röhrenformerei verbessert (vgl. *Prechtl's technologische Encyklopädie*, Supplementband 2 * S. 629. *Polytechnisches Centralblatt*, 1857 S. 1175); ihre grundsätzliche Anordnung erhielt sie aber bereits i. J. 1854 durch *Brown*; sie besteht in Folgendem. Die Formplatte *A* (Fig. 9 Taf. 2), aus der das Modell *B* in richtiger Höhe hervorragt und welche genau passend in dem Formtisch *D* senkrecht verschiebbar ist, befindet sich in tieferer Lage als die Oberfläche des Formtisches *D*. Man trägt den Sand auf, streicht das Ueberflüssige mittels einer Lehre ab und befestigt sodann den Formkasten *E* auf dem Formtisch. Hierauf werden Formplatte *A* und Modell *B* gemeinschaftlich so weit gehoben, dafs die Oberfläche der Formplatte mit derjenigen des Formtisches *D* abschneidet. Es erfolgt alsdann — wie bereits beschrieben — zunächst das Zurückziehen des Modelles *B*, worauf auch die Formplatte nach unten bewegt und der Formkasten abgehoben wird.

Die Festigung des Sandes erfolgt sonach bei dem *Brown*'schen Verfahren genau so wie bei dem älteren *Newton*'schen; ob die Einpressung

des Modelles von oben nach unten oder von unten nach oben stattfindet, ist für die Wirkung offenbar gleichgültig und hat nur Einflufs auf die Anordnung der Maschinentheile. Wichtig ist das oben bereits gewürdigte Zurückziehen des Modelles, bevor die Formplatte zurückbewegt wird, indem man hiermit die vollständige Sicherung der Sandkanten *C* gewinnt.

Howard (Englisches Patent vom 5. Februar 1856, vgl. *Practical Mechanics' Journal*, August 1857 * S. 124) hat anscheinend die Gefahr erkannt, welche das *Newton-Brown*'sche Prefsverfahren in sich birgt, indem der zu pressende Sand eine verschiedene Dichte hat. Derselbe verwendet deshalb oben und unten offene Formkasten, setzt einen derselben auf die mit der Maschine verbundene Formplatte, in deren Durchbrechung das Modell sich befindet, und stampft in gewöhnlicher Weise auf. Hierauf wird das Modell etwas emporgedrückt, so dafs der Sand, welcher das Modell berührt, noch mehr verdichtet wird, und dann das Modell in die alte Lage zurückgezogen. — Was mit diesem Verfahren erreicht werden soll, ist nicht abzusehen; wahrscheinlich hat man sich bald von der Nutzlosigkeit des Einpressens überzeugt und in Folge dessen die ganze Einrichtung nur zum genauen Ausziehen des Modelles unter Zurückhaltung des Sandes benutzt. So dürfte der früher erwähnte Irrthum *Stentz*'s entstanden sein.

Jobson (*Mechanics' Magazine*, April 1859 * S. 218) wirft den Sand in den oben offenen Formkasten, schiebt alsdann einen Deckel über denselben und drückt das Modell, welches durch eine entsprechende Oeffnung des Formtisches ragt, von unten in den Sand. Um nun eine zu grofse Pressung des Sandes zu verhüten, läfst derselbe einen Spalt zwischen Modell und Rand der Formtischdurchbrechung frei, durch welchen ein Theil des Sandes zu entschlüpfen vermag. — Dieses Verfahren kann in der vorliegenden Ausführung nicht von Erfolg sein, da die Kanten der Sandform nothwendig unrein ausfallen. Es macht einen günstigeren Eindruck in der Ausführungsart *W. Aikin* und *W. Drummond*'s (* D. R. P. Nr. 5217 und 6479, *Verhandlungen*, 1880 * S. 188, vgl. 1878 **229** * 209). Dieselben befolgen zunächst das *Brown-Behn-Waltjen*'sche Verfahren in Bezug auf das Pressen und Zurückziehen der Modelle vollständig, eignen sich daneben aber den erwähnten *Jobson*'schen Vorschlag in der Weise an, dafs sie den Deckel des Kastens mit Oeffnungen versehen und hierdurch Abflufsöffnungen für den zu stark geprefsten Sand schaffen. So viel mir über den Nutzen dieser Durchbrechungen bekannt geworden ist, steht derselbe lediglich auf dem Papiere, so dafs — wenn meine diesbezüglichen Nachrichten richtig sind — thatsächlich die genannte Maschine nur betreffs Anordnung der Maschinentheile von der oben näher besprochenen *Brown*'schen abweicht.

Ich komme nun zu einer Reihe neuerer deutscher Formmaschinen, bei welchen das Ausziehen der Modelle lediglich genau senkrecht zur Formkastenfläche — *Jahn*, *Lohse* —, das Festigen des Sandes aber durch

Druck auf der von den Modellen abgewendeten Seite des Sandes erfolgt. Dem Alter nach reihen sich dieselben wie folgt an einander: *Wertheim* (*D. R. P. Nr. 2733 vom 9. April 1878, *Verhandlungen*, 1880 *S. 184, *Sebold und Neff* (*D. R. P. Nr. 8390 vom 26. Juli 1879 und Nr. 9089 vom 15. August 1879, *Verhandlungen*, 1880 * S. 481, vgl. 1880 **236** * 19. **237** * 439. Englisches Patent 1879 Nr. 5327 und 1880 Nr. 5344), *Gallas* und *Aufderheide* (Englisches Patent vom 29. December 1880 Nr. 5469, *Iron*, 1882 Bd. 19 * S. 158, *Glaser*'s *Annalen*, Februar 1882 * S. 95), *Laifsle* (*D. R. P. Nr. 18734 vom 8. April 1881, vgl. 1882 **243** * 456), *W. Ugé* (*D. R. P. Nr. 15570 vom 16. Januar 1881, vgl. 1882 **243** * 285).

Die *Werthheim*'sche Maschine besteht aus einer Prefsvorrichtung, welcher sich links und rechts Aushebevorrichtungen anschliefsen. Die Modellplatte befindet sich mit nach oben gerichteten Modellen auf einem Wagen und zwar zunächst an der Stelle, an welcher das Ausziehen der Modelle stattfindet. Hier wird ein Formkasten aufgesetzt, ein Rahmen hinzugefügt, um den Rauminhalt des Kastens der Lockerheit des Sandes entsprechend zu vergröfsern (ebenso wie oben bei *Newton*'s Verfahren erwähnt), und das Ganze mit Sand gefüllt. Man legt nunmehr ein Druckbrett auf, dessen Abmessungen der Länge und Weite des Formkastens entsprechen und dessen Unterfläche annähernd das Spiegelbild der Modellplatte ist, rollt mit Hilfe des Wagens den Formkasten unter die durch Reibungsräder angetriebene Schraubenspindel in die Mitte der Maschine, prefst das Druckbrett um ein gewisses Mafs in den Kasten und fährt diesen nach Zurückziehung der Prefsspindel auf den alten Platz zurück. Hierauf wird das Druckbrett und der Füllrahmen entfernt, der Rücken des Formkastens — nach Umständen unter Zuhilfenahme des Handstampfers — geebnet, mit einem Richtscheit abgestrichen und alsdann der Kasten von der Modellplatte abgehoben. Zu diesem Zwecke hebt man mittels Handhebels einen senkrecht gut geführten Körper, der oben in vier Stifte ausläuft, welche unter die überstehenden Ränder des Formkastens greifen; das weitere Abheben und Umwenden des Kastens erfolgt freihändig. An der entgegengesetzten Seite der Presse befindet sich ein zweiter Arbeitsplatz mit Aushebevorrichtung, welche zur Herstellung der anderen Formhälfte dient und zwar in gleicher Weise, wie soeben betreffs der ersten Formhälfte beschrieben wurde.

Das wesentlich Neue dieses *Werthheim*'schen Formverfahrens besteht in dem Pressen des Sandes mittels auf den Rücken des Formkastens gelegter und zwar mit Relief versehener Druckplatte. Auf die Anpassung dieses Reliefs an dasjenige der Modellplatte wird besonderer Werth gelegt: von ihr wird eine gleichmäfsige Festigung des Sandes erwartet. Würde der Sand ein vollkommen flüssiger Körper sein, sich dem Wasser ähnlich verhalten, so würde allerdings der seitens der Druckplatte ausgeübte Druck sich überall hin gleichmäfsig vertheilen. Man

will aber, dafs die Sandtheile möglichst schwer gegen einander sich verschieben, damit sie dem ungleichmäfsigen Druck des flüssigen Metalles zu widerstehen vermögen, während des Giefsens ihre Gestalt nicht verändern. Daraus geht schon hervor, dafs von einem gleichmäfsigen Verdichten des Sandes mittels des *Werthheim*'schen Verfahrens nicht die Rede sein kann. Ich mache jedoch noch aufmerksam auf die Reibung des Sandes an den Kastenwänden, an den Scherwänden und in sich selbst, um auf die Ursachen hinzuweisen, welche den Druck der Druckplatte nur geschwächt und zwar sehr ungleichmäfsig geschwächt in die Nähe der Modelle gelangen lassen. Je niedriger bezieh. dünner die Sandschicht ist, um so geringer fallen die angezogenen Widerstände gegen die Verschiebung der Sandtheilchen aus, um so regelmäfsiger erfolgt sonach die Verdichtung des Sandes, so dafs das *Werthheim*'sche Verfahren um so eher anwendbar ist, je flacher die Modelle und Kasten sind.

Sebold und Neff benutzen das *Werthheim*'sche Prefsverfahren einschliefslich der mit Relief versehenen Druckplatte, fügen aber eine Neuerung hinzu, welche *Blum* (*Verhandlungen*, 1880 S. 481) besonders hervorhebt. Sie füllen nämlich den auf die Modellplatte gesetzten Kasten bis zum oberen Rand mit Sand, ebenso den auf die Druckplatte gesetzten Füllrahmen, schieben über diesen einen dünnen Deckel, kippen ihn auf den Formkasten und ziehen den Deckel heraus. Es ist somit der Raum zwischen Modell und Druckplatte vollständig mit Sand gefüllt; man nimmt an, dafs demzufolge das Zusammendrücken, durch das senkrechte Niedersteigen der Sandtheile gleichförmig erfolge, übersieht dabei aber die Reibung des Sandes an den Kastenwänden u. s. w. wie auch an der Oberfläche der Modelle. In verhältnifsmäfsig tiefen Zwischenräumen der Modelle wird in Folge der Reibungsverluste der Druck nur sehr geschwächt ankommen. Sind solche vorhanden, so dürfte das ursprüngliche *Werthheim*'sche Verfahren den Vorzug verdienen, indem dieses über den Vertiefungen mit denselben wachsend den gröfsten Druck erzeugt, also ein genügender Theil desselben viel eher in die Tiefe zu dringen vermag wie bei der *Sebold und Neff*'schen Maschine.

Zwei der oben angeführten Maschinen — jene von *Gallas* und *Aufderheide*, sowie die *Laifsle*'sche — benutzen die Druckplatte in der *Werthheim*'schen Weise, *Ugé* benutzt eine gerade Druckplatte, wohl in richtiger Erkenntnifs der Thatsache, dafs das vorliegende Sandfestigungsverfahren nur für flache Modelle möglich ist. Bei dieser Gelegenheit erwähne ich noch einer englischen Röhrenformmaschine, nämlich der *Cochrane*'schen (*Engineering*, 1868 Bd. 6 * S. 317), welche ebenfalls Druckplatten auf die von den Modellen abgewendete Sandfläche wirken läfst. Ein weiteres Eingehen auf Einzelheiten dieser Maschine lohnt sich nicht.

Den erwähnten deutschen Maschinen mufs ich jedoch noch einige Worte widmen.

Früher wurden Mittel genannt, um der Gefahr einer zu grofsen Pressung vorzubeugen. *Sebold und Neff* haben eine Anordnung gewählt, welche anscheinend recht zweckmäfsig ist. Sie lassen nämlich während des Pressens die Räder des die Modellplatte tragenden Wagens auf Schienenstücke sich stützen, welche durch belastete Hebel getragen werden, so dafs sie niedersinken, sobald die Pressung das beabsichtigte Mafs überschreitet. *Gallas* und *Aufderheide* verwenden in gleichem Sinne Federn.

Schon die *Sebold und Neff*'sche Maschine ist einigermafsen zusammengesetzt, diejenige *Gallas* und *Aufderheide*'s scheint aber das Mafs des Zulässigen zu überschreiten; sie ist nicht allein sehr theuer in der Herstellung, sondern mufs — wenn man bedenkt, dafs sie in der Formerei benutzt wird, nicht aber in einer sauberen, Sandstaub freien Werkstatt — auch bedeutende Ausbesserungskosten erfordern.

Eigenthümlich klingt die Begründung für die Nützlichkeit der *Laifsle*'schen Maschine. Es wird nämlich behauptet, dafs bei den älteren Maschinen dieselben Mechanismen gleichzeitig zum Pressen und Ausheben der Modelle benutzt würden, in Folge dessen sie wegen der grofsen Abnutzung für letzteren Zweck bald zu ungenau würden. Thatsächlich ist nun diese Behauptung der *Werthheim*'schen Maschine gegenüber, wie oben beschrieben, falsch. *Laifsle* kannte doch die *Werthheim*'sche Maschine, da derselbe das Formverfahren derselben sich angeeignet hat.

Uge's Maschine ist einfach und billig herzustellen, weshalb sie trotz der ihr wie den übrigen anhaftenden grundsätzlichen Mängeln eine gewisse Anwendungsfähigkeit besitzt.

Ueberblicken wir die Gesammtheit der verschiedenen mechanischen Sandfestigungsverfahren, so müssen wir gestehen, dafs das *Stewart*'sche und *Elder*'sche Verfahren sowie deren Gefolge grundsätzlich das richtigste treffen, nächst diesen das *Newton*'sche und namentlich *Brown*'sche als gut anzuerkennen ist, das Pressen des Sandrückens aber als das mangelhafteste Verfahren bezeichnet werden mufs. Die erste dieser Gruppen ist so gut wie vollständig verschwunden; die zweite findet für besondere Fälle Verwendung und die dritte ist nur für flache Modelle brauchbar. Wenn die betreffenden Maschinen trotzdem gröfsere Verbreitung finden, so geschieht dies nicht, weil sie auch die Festigung des Sandes mechanisch vollziehen, sondern weil sie eine gute, die Form schonende Modellaushebung in sich schliefsen und manche Constructionsvortheile besitzen.

In dem Sonderfalle, dafs die Theilungsfläche der Form durch eine ebene Endfläche des Modelles gelegt werden kann, dafs also der eine Kasten als Formfläche nur eine mit seinem Rande abschneidende Ebene erhält, ist die gegenseitige Lage der beiden Formkasten gleichgültig. Sobald jedoch die Theilfläche der Form — einerlei, ob sie eben oder gekrümmt ist — auch das Modell in zwei Theile zerlegt, ist alle Sorgfalt darauf zu verwenden, dafs die beiden Formen genau richtig einander

gegenüber zu liegen kommen. Dies erfordert mühevolle Arbeit bei Herstellung der Modellplatten, aber auch Merkmittel, um demnächst die beiden Formkasten rasch in die richtige Lage bringen zu können. Es liegt nahe, hierfür die sogen. Schliefsstifte bezieh. die zugehörigen Oesen zu verwenden, was thatsächlich in der Regel geschieht. Alsdann mufs man aber verzichten auf das vielerorts beliebte Zusammenkeilen der Kasten mittels in die hervorragenden Enden der Schliefsstifte eingetriebener Splinte, indem hierbei nothwendiger Weise die Genauigkeit der Schliefsstifte verloren gehen mufs.

Sebold und Neff (1880 **237** * 439) und meines Wissens auch einige Andere benutzen für das genaue Einstellen der Kasten besondere, an den Kastenrändern angebrachte und genau gebohrte Lappen, in welche nur während des Zusammenlegens der Kasten genau passende Bolzen geschoben, alsdann die Splinte in die Schliefsstifte getrieben und hierauf die erwähnten Bolzen wieder herausgezogen werden. Die Löcher dieser Lappen stehen natürlich im Einklang mit Stiften, welche auf der Modellplatte angebracht sind. Zweifellos bleiben diese nur zum Einstellen der Kasten zur Benutzung kommenden Löcher länger genau als die Schliefsstifte, welchen beim Hin- und Herschaffen der Kasten manche Gefahr droht. Jedoch erfordert dieses Verfahren eine neue Arbeit, ja sogar eine besondere Maschine, so dafs die Frage ist, ob seine Vortheile überwiegen.

Die genaue Herstellung und Instandhaltung der Kasten bezieh. der an ihnen befindlichen Einstellungsmarken ist einigermafsen kostspielig wegen der nöthigen grofsen Zahl der Kasten. Man hat daher Auswege ersonnen, welche mit weniger Kasten auszukommen gestatten.

Die sogen. Abschlag-Formkasten bieten in dieser Richtung das weitgehendste Mittel. Es sind zwei Constructionen derselben bekannt, nämlich die von *Gülpen*, *Lensing* und *v. Gimborn* (*D. R. P. Nr. 100 und Nr. 2486, *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1878 *S. 33, vgl. 1878 **229** *243) und die anscheinend ältere eines Ungenannten (vgl. 1880 **235** * 21). Erstere gestalten ihre Formkasten so, dafs sie im zusammengelegten Zustande eine abgestumpfte Pyramide bezieh. einen abgestumpften Kegel bilden, legen auf die kleinere obere Fläche des Oberkastens ein die Oeffnung desselben ausfüllendes Brett, während die gröfsere untere Fläche des Unterkastens auf der Hüttensohle ruht, und heben nun, indem sie geeignet gestaltete Hebel auf das genannte Brett stützen, beide Kasten empor, während die Form an ihrem Orte bleibt. Die zweite Construction scheint weniger zweckmäfsig zu sein. Jeder Kasten ist — ähnlich wie viele Formen für verzierte Ziegel — an zwei gegenüber liegenden Ecken nur durch lösbare Schlösser vereinigt. Nachdem die eingeformten und zusammengelegten Kasten auf die Hüttensohle gestellt sind, löst man die Schlösser und zieht die Kastentheile nach links bezieh. rechts von dem Sande ab. In der Regel wird man dem Sand eine seitliche Stütze durch angestampften Sand gewähren müssen; dies ist bei der ersten Construction

erleichtert, indem sie gestattet, die Formen ziemlich dicht an einander zu rücken.

Ernst Paul (*D. R. P. Nr. 4814 vom 10. September 1878. *Verhandlungen*, 1880 *S. 192) geht weniger weit. Derselbe benutzt zur Aufnahme der Sandformen schlichte Kasten, welche so lange in mit Markstiften bezieh. Oesen versehene Rahmen eingeklemmt bleiben, wie es das Formen und genaue Zusammenlegen der Kasten nöthig macht. Hier ist das nachherige seitliche Stützen der Formen entbehrlich; freilich wird das Hantiren mit dem durch die Rahmen beschwerten Kasten anstrengender.

Die Formmaschinen bedingen den Verbrauch gröfserer Sandmengen an einem Orte. Es liegt nahe, dem entsprechend Anordnungen zu treffen, um den Sand von dem Behälter desselben bequem in den Formkasten zu bringen. In dieser Beziehung sind erwähnenswerth die Einrichtungen *Aikin und Drummond*'s, *Sebold und Neff*'s, *Gallas* und *Aufderheide*'s sowie *Laifsle*'s, welche in den früher genannten Quellen beschrieben werden. Hervorheben will ich, dafs *Gallas* und *Aufderheide* zunächst freien Sand mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung auf die Modellplatte sieben und dann aus einem zweiten Behälter den Kasten füllen.

An die vorliegende Erörterung müfste sich naturgemäfs die Beschreibung und Besprechung derjenigen Verfahren anreihen, welche zur Herstellung der Kerne dienen. Auf diesem Gebiete findet sich jedoch — soweit das Ausziehen gestampfter Kerne aus den Kernkasten mittels den vorhin besprochenen Formmaschinen ähnlicher Vorrichtungen nicht in Frage kommt — so gut wie nichts Erwähnenswerthes. Ich verzichte deshalb auf ein weiteres Eingehen in diesen Gegenstand.

Ergiebiger ist die Verfolgung derjenigen Bestrebungen, welche dadurch, dafs sie die Bewegung der Formkasten für die einzelnen Arbeiten des Formens, Giefsens und Ausräumens erleichtern, Ersparungen erreichen wollen. *Stentz* führt in seiner Arbeit (a. a. O. * S. 344) einige bemerkenswerthe Beispiele für die Formerei und Giefserei im Allgemeinen an, bespricht dann (S. 353) das Formen der Röhren ausführlich, unter Beigabe guter Abbildungen, bei welcher Gelegenheit zu Tage tritt, dafs jede einzelne Arbeit an einem besondern Orte ausgeführt wird, indem die Kasten mit Hilfe geeigneter Wagen auf Schienengeleisen die Hütte durchwandern. Ich habe in mehreren Hütten derartige Anlagen in Betrieb gesehen, bin aber bald ernüchtert worden, als ich versuchte, eine vergleichende Kostenrechnung dieses Spazierenführens der theils gewaltigen, bis 4^{m} hohen Formkästen mit dem anderen Verfahren anzustellen, bei welchen die Formkästen ihren Ort nicht verlassen. Als Fahnenträger dieses letzteren z. Z. am meisten beliebten Arbeitsverfahrens wird die Eisengiefserei zu Frouard bei Nancy genannt, über welche *Petzeld* einen kurzen Bericht in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1867 S. 237 veröffentlicht. Eine Beschreibung mit Abbildungen, welche nicht ganz mit dem *Petzeld*'schen Berichte übereinstimmen, findet man

in *Ledebur*'s Werk: *Die Verarbeitung der Metalle auf mechanischem Wege* (Braunschweig 1879). Hier begibt sich der Former behufs Aufstampfung des Mantels um ein eisernes Modell, die Wärmequelle (jetzt wohl meistens ein kleiner Ofen) behufs Austrocknung der Form, der Trichter zum Schwärzen der Form, der Kern und schliefslich die Giefspfanne zum Formkasten, dessen eine Hälfte fest ist, während die andere Hälfte nur so weit zur Seite geschoben wird, als das Ausziehen der gegossenen Röhre und das Ausleeren des Kastens es nöthig macht. In sehr hübscher Ausführung findet man dieses Verfahren in der *Stühlen*'schen Eisengiefserei in Kalk bei Deutz.

Gewissermafsen ein Zwischenglied zwischen den beiden hier genannten Extremen bildet ein Drehformgerüst, welches in der *Hannover'schen Eisengiefserei* seit einer Reihe von Jahren in mehreren Exemplaren für 80 bis 200^{mm} weite Röhren im Gebrauch ist, neben der für das Formen und Giefsen der gröfseren Röhren nach dem Vorbilde der Frouard'schen Eisengiefserei angeordneten Einrichtung. Ich verdanke dem Constructeur, technischen Direktor *Hammerstein* der Hannover'schen Eisengiefserei, die unter Fig. 13 und 14 Taf. 2 angefügten Abbildungen, welche ich veröffentliche, weil ich annehme, dafs der Grundgedanke der Anordnung auch für manche andere Gufswaare Anwendung finden kann.

Zu einem solchen Drehformgerüst gehören 8 Formkasten *A*, welche an einem auf Rollen und um die Spindel *C* drehbaren Körper *B* befestigt sind. Die aufsen liegenden Hälften der Formkasten *A* sind mit den an *B* unmittelbar befestigten Hälften einerseits durch Gelenke, andererseits durch Schliefskeile verbunden, so dafs erstere ohne Schwierigkeit zurückgeklappt werden können; die mit *B* verbundene Bühne *E* ist mit entsprechenden Ausschnitten versehen. Die Bühne *E* wird durch einen Zahnkranz umrahmt, welcher mit Hilfe des Vorgeleges *F* die Drehung der Formen nebst Zubehör gestattet. Man formt nun der Reihe nach die Mäntel in die Kasten (die einfache Winde *J* dient zum Ausziehen der Modelle), hängt je einen kleinen Trockenofen unter die Formen u. s. w., setzt unten die besonders geformten Muffenformen an, senkt die Kerne ein — mit Hilfe einer Winde ähnlich wie *J* — und giefst dann der Reihe nach, zu welchem Zwecke die Giefspfanne *G* an einer kleinen, mittels der Hand zu bedienenden Winde *H* hängt. Das Formgerüst läfst sich sehr leicht drehen und augenscheinlich vortheilhaft verwenden.

Die Ersparungen an Former- bezieh. Arbeitslöhnen, welche durch die bisher besprochenen Maschinen bezieh. Einrichtungen gegenüber der Handformerei gemacht werden, sind meistens sehr bedeutend, theils dadurch, dafs der einzelne Arbeiter viel mehr zu leisten vermag, theils dadurch, dafs man billigere Arbeiter verwenden kann und trotzdem mindestens ebenso gute Waare erhält als durch den theureren, mit mangelhaften Werkzeugen ausgerüsteten Arbeiter. Diesen Ersparungen stehen aber die sehr hohen Einrichtungskosten, die bedeutenden Kosten für Anfertigung

der Modelle und die nicht geringen Ausbesserungskosten der Maschinen gegenüber. Können diese auf zahlreiche Arbeitstücke vertheilt werden, hat man bestimmte Stücke in grofser Menge zu liefern, so ist der auf das einzelne Gufsstück entfallende Betrag genügend klein, um von den oben genannten Ersparungen überwogen zu werden; ist dies nicht der Fall, so ist es natürlich falsch, sich dieser Formmaschinen bezieh. Form- und Arbeitsverfahren zu bedienen. Die Beschaffungs- und Unterhaltungskosten der verschiedenen Maschinen und Einrichtungen sind sehr verschieden, so dafs die Frage der Rentabilität derselben gewissermafsen für jede derselben gestellt werden mufs: das eine ist oft noch mit grofsem Vortheile zu verwenden, während das andere schon Verluste bringen würde.

(Schlufs folgt.)

Kraftübertragung durch Luftverdünnung.

Zu den bisher für den Betrieb von Kleinmotoren benutzten Leitungen von Wasser, Gas, geprefster Luft und Elektricität ist neuerdings noch eine weitere hinzugekommen, die Leitung von *verdünnter* Luft. Der zu Grunde liegende Gedanke ist alt. Schon *Papin* hat in seinen i. J. 1688 zu Leipzig herausgegebenen *Acta eruditorum*, sowie in einem späteren i. J. 1694 in Cassel erschienenen Werke auf die Anwendung des Luftdruckes zum Betriebe von Motoren aufmerksam gemacht. Er wies sogar darauf hin, dafs man unter Benutzung eines solchen Motors und einer verhältnifsmäfsig engen Röhre, aus welcher man andauernd die Luft auspumpe, eine *Uebertragung* von Arbeitskraft von einem Punkte nach einem beliebig entfernten Orte vornehmen könne.

A. L. Petit und *V. Tatin* in Paris wollen nun diese Art der Kraftübertragung zur *Vertheilung* von Arbeitsleistung für die Zwecke des Kleinbetriebes verwerthen und haben zunächst eine Versuchsanlage eingerichtet. Dieselbe besteht nach dem *Portefeuille économique des machines*, 1882 S. 100 aus einer Luftpumpe, welche in einem Gebäude am Boulevard Voltaire aufgestellt ist, einem Versuchssaal, einer Röhrenleitung von 600^{m} Länge und den in einem Hause der Avenue Parmentier aufgestellten Motoren. Die Pressung in den Röhren, welche einen Durchmesser von 60^{mm} haben, beträgt etwa $0^{at},25$. Die Verbindung der letzteren ist mittels Kautschuk hergestellt, welcher sich gut bewährt haben soll. Die Röhren sind in den Cloaken untergebracht, also bequem zugänglich. Die Motoren sind einfache Maschinen mit schwingendem Cylinder. Ihr Sockel bildet einen Windkessel, in welchen die Luft, nachdem sie im Cylinder arbeitsverrichtend expandirt ist, eintritt. Die Maschinen arbeiten mit $^3/_8$ Füllung, die kleinsten geben eine Leistung von 3 bis 5^{mk}. Die Geschwindigkeit kann regulirt werden durch die Stellung eines Hahnes, durch welchen die Luft in den Cylinder eintritt.

Das Abstellen der Maschine wird durch Schliefsen dieses Hahnes bewirkt. Die getriebenen Arbeitsmaschinen sind kleine Drehbänke für Holz und Metall, Bohrmaschinen, Fleischhackmaschinen, Nähmaschinen u. s. w.

Aufser den Vorzügen, welche auch den Gas- und Wasserkraftmaschinen eigen sind, dafs nämlich der Motor in jedem Augenblick angelassen und abgestellt werden kann, keiner besondern Bedienung bedarf u. dgl., haben diese Luftdruckmaschinen noch den Vortheil, dafs sie zugleich als Ventilatoren wirken und die verdorbene Luft aus den Arbeitsräumen fortschaffen. Dagegen wird der Betrieb wegen der unvermeidlichen grofsen Verluste nicht billig kommen. Die Luftpumpen wie die Motoren fallen ferner wegen der geringen Pressungsdifferenz unverhältnifsmäfsig grofs aus. Es bleibt abzuwarten, ob die Pariser Unternehmer Erfolge erzielen werden.

Kidd's Dampfpumpe.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Eine sehr einfache Dampfpumpe von *Kidd*, welche, hauptsächlich für Schiffe bestimmt, geeignet ist, grofse Wassermassen in kurzer Zeit zu bewältigen, ist nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 53 S. 292 in Fig. 8 und 9 Taf. 4 dargestellt. Dieselbe wirkt nach Art eines Pulsometers.

Zwei weite vertikale Rohre sind am unteren Ende mit einander verbunden. Das eine ist unten seitlich mit mehreren grofsen Saugklappen, das andere mit einem Druckventil versehen. Das erstere enthält ferner in seinem oberen Theile ein vollständig entlastetes Doppelsitzventil C, welches mit Hilfe einer Daumenscheibe von aufsen leicht geöffnet werden kann. Durch dieses Ventil wird, sobald die Pumpe in Wirkung treten soll, gespannter Dampf eingelassen, welcher das durch die Saugklappen eingedrungene Wasser schnell durch das Druckrohr hinaustreibt. Wird darauf der Dampf abgesperrt, so wird der abgeschlossene Dampf sich niederschlagen, so dafs aufs neue Wasser eintreten kann. In dem Deckel des Saugrohres ist ein sich nach innen öffnendes Ventil angebracht, durch welches auch Luft eindringen kann. Zum Ansaugen von Wasser ist mithin die Vorrichtung nicht bestimmt. Sie mufs tief genug aufgestellt sein, um das Einfliefsen des Wassers bei dem gewöhnlichen Luftdruck zu gestatten. Die Pumpe kann 40 Hübe in der Minute ausführen. Die Temperatur des Wassers soll dabei nicht wesentlich steigen.

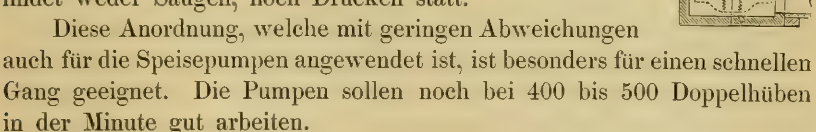
Es wird in der genannten Quelle angeführt, dafs die Vorrichtung, einmal in Gang gesetzt, auch selbstthätig wie ein Pulsometer im Gange bliebe, allerdings verhältnifsmäfsig langsam und mit bedeutender Erwärmung des Wassers arbeitend. Wie dabei das Dampfventil in Folge der wachsenden Kühlfläche und eintretenden Druckverminderung zum

Schlufs kommt, ist leicht einzusehen. Wie dasselbe sich aber selbstthätig wieder öffnen soll, ist ohne genauere Angaben über die Ventilabmessungen, Druckverhältnisse u. s. w. nicht erklärlich.

Simpson und Denison's Condensatorluftpumpe.

Mit Abbildung.

Für die Maschinen kleiner Dampfboote verwenden *Simpson und Denison* in Dartmouth die beistehend nach *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 83 abgebildete einfache Luftpumpe. Statt der sonst gebräuchlichen Kautschukklappen sind Metallventile benutzt. Das Druckventil mit zwei in einer Ebene liegenden Sitzflächen und mit Federbelastung versehen, ist im Deckel der Pumpe untergebracht. Das Saugventil wird von dem Kolben selbst gebildet, indem der ringförmige abgedichtete Kolbenkörper nicht fest mit der Kolbenstange verbunden ist, sondern von zwei auf der Stange befestigten Scheiben, zwischen welchen er einen reichlichen Spielraum findet, mitgenommen wird. Die obere Scheibe ist durchbrochen; die untere volle Scheibe, welche das eigentliche Saugventil bildet, ist genau aufgeschliffen. Die Pumpe wirkt hiernach als Hubpumpe während des Kolbenaufganges zugleich saugend und drückend; während des Niederganges findet weder Saugen, noch Drücken statt.



Diese Anordnung, welche mit geringen Abweichungen auch für die Speisepumpen angewendet ist, ist besonders für einen schnellen Gang geeignet. Die Pumpen sollen noch bei 400 bis 500 Doppelhüben in der Minute gut arbeiten.

Cario's Bestimmung des Wassergehaltes im Dampf.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Während bei den Apparaten von *Brocq* (1881 **242** * 317) und von *Boye* und *E. Müller* (1882 **244** * 199) die in einer abgeschlossenen Dampfmenge enthaltene Wassermenge dadurch bestimmt wird, dafs man den nassen Dampf durch Volumenvergröfserung unter constanter Temperatur in trockenen Dampf verwandelt und die Volumenvergröfserung mifst, schlägt *C. Cario* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 18480 vom 22. Oktober 1881) vor, den Feuchtigkeitsgehalt des Dampfes aus dem Gewicht desselben abzuleiten.

Kennt man das Gewicht, die Spannung und den Rauminhalt einer gewissen Menge nassen Dampfes, so braucht man von dem Gewichte

desselben nur das Gewicht einer gleichen Raummenge trockenen Dampfes von gleicher Spannung abzuziehen, um das Gewicht des in dem Dampfe enthaltenen Wassers festzustellen. *Cario* bestimmt nun das *Gewicht* einer gewissen Menge des zu untersuchenden Dampfes in der Weise, dafs er den Dampf durch Abkühlung vollständig zu Wasser verdichtet und den Rauminhalt dieses Wassers mifst. Die hierzu benutzten Vorrichtungen sind in Fig. 10 bis 16 Taf. 4 dargestellt.

Will man, wie es am häufigsten vorkommt, den Feuchtigkeitsgehalt des auf dem Dampfkessel in die Leitung übertretenden Dampfes ermitteln, so werden in das Rohr *M* (Fig. 10), das den Kesseldom *O* mit dem Hauptdampfrohr *L* verbindet, zwei Niederschraubventile *A* und *B* eingeschaltet, welche während des Betriebes immer offen sind. Bei der Untersuchung werden dieselben nach einander geschlossen, zuerst *B*, dann *A*, so dafs zwischen denselben eine bestimmte Dampfmenge abgesperrt ist. An einem bei *c* angebrachten Hahn wird darauf ein kleines Kühlgefäfs *K* angeschraubt, welches in Fig. 11 im Schnitt dargestellt ist. Dasselbe wird vorher nach Abschrauben der aufgesetzten Kapselmutter zunächst vollständig mit Wasser gefüllt, worauf, etwa mit Hilfe einer eingetheilten Glasröhre, eine bestimmte Menge des Wassers möglichst genau zurückgemessen wird. Nachdem das Gefäfs oben wieder verschlossen und mit dem unteren Ende auf dem Hahn *c* geschraubt ist, wird letzterer geöffnet. Der zwischen den Ventilen befindliche Dampf strömt dann in das in *K* befindliche Wasser ein, welches durch äufsere Abkühlung auf einer niedrigen Temperatur (etwa 15^0) gehalten wird, und condensirt. Gleichgewicht tritt ein, wenn die Spannung des in *M* verbliebenen Dampfes bis auf die Spannung der in *K* befindlichen, ein wenig zusammengeprefsten Luft gesunken ist. Dabei ist zu beachten, dafs aus dem Dampfe etwas Luft ausgeschieden ist. Wird nun auch die Spannung, wenn nur der Luftraum in *K* genügend grofs genommen wurde, nicht viel gröfser als die Atmosphärenspannung sein, so darf doch der in *M* verbleibende Dampf jedenfalls nicht vernachläfsigt werden, wie *Cario* angibt. Dieser Dampf wird etwas überhitzt, jedenfalls trocken sein, da die Wände wohl genügend Wärme hergeben, um bei der schnell abnehmenden Spannung das vorhandene Wasser zu verdampfen. Da jedoch der Grad der Ueberhitzung sich jeder Bestimmung entzieht, so wird schon hierdurch das Ergebnifs sehr ungenau. Wäre z. B. der in *M* bleibende Dampf von atmosphärischer Spannung noch gesättigt und hätte die Spannung anfangs 5^{at} betragen, so würde der zurückbleibende Dampf ungefähr 22 Procent der ursprünglichen Dampfmenge ausmachen.

Besser sind in dieser Hinsicht die in Fig. 12 bis 15 Taf. 4 dargestellten Vorrichtungen. Das Rohr *M* (Fig. 15), welches an beliebiger Stelle eines Dampfkessels, einer Dampfleitung oder eines Dampfcylinders angeschraubt werden kann, ist von einem Heizmantel umgeben, in welchen durch den Hahn *r* Dampf eingelassen wird. Das sich im Mantel nieder-

schlagende Wasser kann durch einen Hahn bei *l* abgelassen werden. Um das Rohr ***M*** mit Dampf zu füllen, werden die Hähne ***H***, ***R*** und *c* geöffnet, letzterer jedoch nur wenig, damit die Geschwindigkeit des durchblasenden Dampfes gering ist. Sobald man annehmen kann, dafs alle Luft aus ***M*** entfernt ist, wird zuerst *c*, dann ***R*** geschlossen, darauf bei *c* das Kühlgefäfs ***K*** angeschraubt, *c* wieder geöffnet u. s. w. In diesem Falle ist der Grad der Ueberhitzung bekannt, so dafs die zurückbleibende Dampfmenge wenigstens annähernd berücksichtigt werden kann.

Dasselbe gilt auch von der in Fig. 12 bis 14 gezeigten Vorrichtung, welche dazu dienen soll, von einem beliebigen Punkte des Dampfraumes im Kessel den Dampf zu entnehmen. Ein aus zwei Theilen ***I*** und ***H*** bestehender Hohlring ***M*** ist an einem Doppelrohr im Inneren des Kessels aufgehängt. Das innere Rohr, welches durch einen Kanal *d* mit dem Inneren des Ringes ***M*** verbunden ist, trägt am oberen Ende den Hahn *c* und das Kühlgefäfs ***K***. An dem äufseren, unten offenen Rohr, welches als Heizmantel für das innere dient, ist ein den Theil ***H*** umgreifender Reifen *e* befestigt. Durch Stopfbüchsen ist das innere gegen das äufsere Rohr und dieses gegen den Kessel abgedichtet. Die beiden Theile ***I*** und ***H*** sind bei *g* gegen einander drehbar, so dafs sie in die Lage Fig. 14 gebracht werden können. Soll nun der in den Hohlring ***M*** eingetretene Dampf abgesperrt werden, so werden die Theile ***I*** und ***H*** wieder in die Schlufsstellung gebracht und dann wird mittels einer vorher auf den Theil ***H*** aufgebrachten Kittflechte, welche durch Drehen des äufseren Rohres mittels des Reifens *e* angeprefst wird, die Dichtung bei *i* hergestellt.

Die Menge des Wassers, welches sich in ***K*** aus dem Dampfe gebildet hat, bezieh. von diesem mitgerissen wurde, wird in der Weise sehr genau bestimmt, dafs man Glasstäbe und dünne Messingdrähte von genau bekanntem körperlichen Inhalt in das Gefäfs einsenkt, bis dasselbe wieder vollständig gefüllt ist. Durch direkte Wägung würde wohl ein eben so genaues Resultat gewonnen werden können. Der Fehler, welcher, wie oben erwähnt, daraus hervorgeht, dafs die Menge des in dem Mefsgefäfs ***M*** verbleibenden Dampfes nur sehr ungenau zu ermitteln ist, würde sehr klein werden, wenn man in dem Kühlgefäfs über dem Wasser einen möglichst luftleeren Raum herstellte und in diesen den Dampf eindringen liefse; der in dem Mefsgefäfs zurückbleikende Dampf würde dann auch nur eine sehr geringe Spannung besitzen.

Der *Rauminhalt* des Mefsgefäfses ***M*** läfst sich mit genügender Genauigkeit, etwa durch Ausmessen mit Wasser, ermitteln. Dagegen liegt eine Hauptschwierigkeit noch in einer hinreichend genauen Bestimmung der *Spannung* des zu untersuchenden Dampfes, wozu die gewöhnlichen Federmanometer kaum ausreichen werden. Um dieser Schwierigkeit auszuweichen und von der Dampfspannung ganz unabhängig zu werden, schlägt *Cario* vor, zu gleicher Zeit mit dem zu untersuchenden Dampfe

eine gewisse Menge trockenen Dampfes zu messen, welcher mit Hilfe der in Fig. 16 dargestellten Vorrichtung folgendermafsen gewonnen werden soll: Das Hahngehäuse wird von aufsen in die Kesselwand q und an dasselbe von innen das Mefsgefäfs M geschraubt. Bei der Hahnstellung a tritt der Dampf in das letztere ein. Ehe jedoch die volle Spannung in M erreicht ist, wird der Hahn in die Stellung a_2 gebracht, worauf der abgesperrte Dampf in Folge der Wärmemittheilung von aufsen überhitzt wird. *Cario* macht nun die kaum haltbare Annahme, dafs nach Zurückdrehung des Hahnes in die Stellung a gerade so viel Dampf noch in M eintritt, dafs das Gemisch gesättigt, aber trocken ist. Das Gefäfs wird dann gleichzeitig mit dem anderen, den nassen Dampf enthaltenden Behälter abgesperrt und sein Inhalt ebenfalls in einem Kühlgefäfs K niedergeschlagen (Hahnstellung a_1 Fig. 16). Die Differenz der auf gleiche Raumgröfsen berechneten Gewichte beider Dampfmengen gibt dann den Wassergehalt. Es ist leicht ersichtlich, dafs hierbei ganz erhebliche Fehler unterlaufen können.

Sonach dürfte die beschriebene Methode noch in mehrfacher Hinsicht zu wünschen übrig lassen und kaum eine befriedigende Lösung der gestellten Aufgabe liefern. *Whg.*

Schnur- und Saitenkupplung von O. Koppensdorf in Wien.

Mit Abbildungen.

Zur Verbindung von Maschinen-Treibschnüren gibt *O. Koppensdorf* in Wien (Oesterreichisches Patent Kl. 47 vom 19. April 1882) ein Metallschlofs an, welches, wie aus beistehender Figur 1 ersichtlich ist, aus zwei Blechbüchsen besteht, die zur Hälfte der Länge etwas platt geschlagen und dann mit einem Loch zur Aufnahme je eines Doppelhakens (offenen Kettengliedes) aus Stahl versehen werden. Nach dem Befestigen der Blechhülsen an den Schnurenden werden die Haken in einander gehängt.

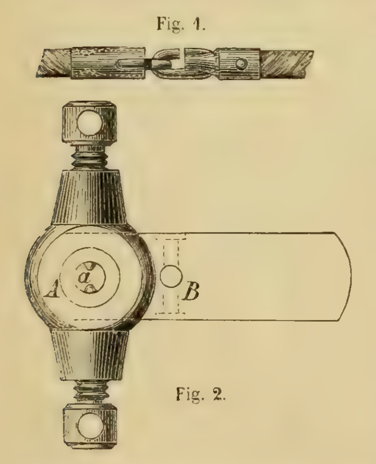


Fig. 1. Fig. 2.

Die feste Verbindung der Blechhülsen mit den Schnüren erfolgt nach einer bei der Herstellung von Federhaltern u. dgl. längst angewendeten Methode, welche darin besteht, aus dem Blech warzenartige Vertiefungen in den in der Hülse steckenden Holzstiel (im vorliegenden Falle in die Schnur) zu drücken. Hierzu bedient man sich der in Fig. 2 abgebildeten Vorrichtung, welche aus einem

Rothgufskörper *A* mit beiderseits eingeschraubten Körnerschrauben und seitlich eingeschobenem eisernen Keilstück *B* besteht. Letzteres ist mit Löchern versehen, deren Weite den Hülsendurchmessern entsprechen; eines dieser Löcher wird unter die Bohrung *a* des Körpers *A* gebracht. Nachdem man das Kuppelschlöfschen (den Stahlhaken voran) sammt der in dasselbe geschobenen Schnur in die Bohrung *a* (bezieh. das Keilloch) so weit geschoben hat, dafs die Körnerspitzen der Schrauben etwa $3^{mm},5$ vom Hülsenrand entfernt sind, zieht man die Schrauben an und bewirkt so das Eindrücken einer Warze aus der Blechhülse in die Schnur. Die Verbindung soll sich auch bei Schnüren aus weicherem Material als Darmsaiten gut ausführen lassen.

Nordenfelt's unterseeisches Fahrzeug.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Das von *F. Nordenfelt* in London (*D. R. P. Kl. 65 Nr. 18369 vom 1. September 1881) angegebene unterseeische Fahrzeug gibt ein charakteristisches Bild dieser die Fachleute vielfach beschäftigenden Frage.

Das Boot wird durch einen mittels Dampfmaschine bethätigten Schraubenpropeller betrieben. Der Kessel ist so construirt, dafs er, obgleich Feuerthür, Aschenfall und Rauchfang dicht geschlossen werden können, dennoch auf eine begrenzte Zeit fortfährt, die Maschine mit dem für ihren Betrieb nöthigen Dampf zu versehen. Der Tauchapparat besteht aus mehreren in vertikalen Röhren befindlichen horizontalen Schrauben *s* (Fig. 5 bis 7 Taf. 6), welche vom Inneren des Schiffes aus betrieben werden, wie dies bereits *W. Bauer* bei seinen unterseeischen Fahrzeugen ausgeführt hat. Das Boot hat so viel Schwimmkraft, dafs es immer zur Oberfläche zu steigen sucht, wenn die Umdrehung der Schrauben *s* ausgesetzt wird. Um das Schiff zu verhindern, beim Schwimmen von seiner horizontalen Stellung zu sehr abzuweichen, sind im Bug zwei Seitensteuerruder *R* auf einer Achse angeordnet, welche horizontal durch die Wand des Bootes läuft. Auf der Welle innerhalb des Bootes ist ein Arm angeordnet, der durch einen in einem Cylinder arbeitenden Kolben gelenkt wird. Wasser o. dgl. unter Druck wird je nach Bedarf mittels eines durch ein Gewicht beeinflufsten Ventiles entweder an der einen oder anderen Seite des Kolbens zum Cylinder zugelassen. Wenn das Boot sich mit dem Kiel in einer horizontalen Stellung befindet, hält das Gewicht das Ventil in seiner mittleren Stellung, in welcher es beide Kanäle, die zu den Cylinderenden führen, schliefst; eine Abweichung des Bootes von der horizontalen Stellung aber veranlafst das Ventil, eine der Cylinderöffnungen für Zuführung und die andere für die Ausströmung zu öffnen, und die vertikalen Steuerruder werden bewegt, um je nach

Bedarf den Bug des Schiffes auf und ab zu steuern und die vorhergegangene Abweichung auszugleichen.

Die Kraft zur Bewegung unter Wasser soll durch die Heifswasserbehälter *A* und A_1 sowie den Kessel *B* geliefert werden. Ein Pumpwerk *P* befördert das Wasser beider Behälter fortwährend durch den Kessel, um dasselbe heifs zu erhalten. *F* ist der Teleskoprauchfang, *E* der Condensator und *e* sind die Hauptmaschinen, welche die Schrauben am Spiegel zum Fortbewegen an der Oberfläche oder im untergetauchten Zustande treiben; sie sind mit Oberflächencondensatoren und all den nöthigen, bei Schiffsmaschinen gebräuchlichen Theilen versehen. e_1 ist einer der Cylinder einer Maschine für den Betrieb der Seitenschrauben. *K* bezeichnet einen Behälter an den Seiten und am Boden, in welchem Seewasser eingenommen werden kann, um den Betrag der durch die Wirkung der Seitenschrauben zu überwindenden Schwimmkraft zu reguliren. e_2 ist die Maschine, welche die Stabilitätsruder *R* betreibt. *T* ist ein beweglicher Thurm.

Neuerungen in der Gewebefabrikation; von Hugo Fischer.

Mit Abbildungen.

(Patentklasse 86. Fortsetzung des Berichtes Bd. 240 S. 431.)

B) Gewebe-Erzeugung: V) Gewebearten und Verfahrungsweisen zu deren Herstellung. (Tafel 5.)

Die bis jetzt ertheilte, verhältnifsmäfsig grofse Zahl Patente, deren Inhalt sich auf den durch die Ueberschrift dieses Abschnittes gekennzeichneten Gegenstand bezieht, bietet bei dem näheren Studium manche interessante Einzelheiten. Leider sind nicht alle in den Patentschriften gegebenen Darstellungen solcher Art, dafs es gelingt, an ihrer Hand das Wesentlichste der vorgeführten Erfindung herauszuschälen; nur zu häufig fehlt es an einer klaren, durchsichtigen Wiedergabe des Gegenstandes. Allerdings werden gerade die bildlichen Darstellungen der Weberei wesentlich erschwert durch den Umstand, dafs es sich bei Wiedergabe von Arbeitsverfahren und Arbeitsmitteln fast stets um räumliche Gebilde handelt, welche einer einfachen Darstellung in der Ebene mehr oder weniger widerstreben; einen grofsen Theil der Schuld an der unbefriedigenden Darstellung trägt aber auch vielfach die ungenügende technologisch-wissenschaftliche Durchdringung des Arbeitsprozesses durch den Darstellenden. Nur der genaue Verfolg des Zusammenwirkens der Werkzeuge mit den Werkstücken vermag den Verlauf des Arbeitsprozesses so klar zu legen, dafs mit Hilfe von Wort und Bild auch dem Fernstehenden das Verständnifs des Wesens der Arbeitsmaschine vermittelt wird. Die Wiedergabe der Mechanismen und ihrer Beeinflussung des

Werkzeuges wird dann in seltenen Fällen auf Schwierigkeiten stofsen, sobald man sich gewöhnt, eine Uebereinanderhäufung von Theilen durch Vermehrung der Figuren zu vermeiden und diese Figuren in einen gewissen organischen Zusammenhang mit einander zu bringen. Diese ungenügende Darstellung ist die Ursache, dafs im Nachfolgenden nur ein Theil der beachtenswertheren Patente specielle Besprechung finden konnte und dafs die übrigen Patente, trotz des Interesses, welches der von ihnen getroffene Gegenstand in manchen Fällen bietet, ganz oder fast unberücksichtigt bleiben mufsten.

Wenn auch voraussichtlich von geringer Tragweite, so doch technologisch interessant ist unter den zahlreichen Patenten dasjenige von *C. Jamnig* in Wien (*D. R. P. Kl. 25 Nr. 18196 vom 26. November 1881). Dasselbe schützt die Construction eines einfachen ***Handwerkzeuges zur Herstellung leinwandbindiger Musterfüllungen in Klöppelspitzen***, welche der Sprachgebrauch als „gelegte Arbeit“ oder „Gelegtes“ bezeichnet. Durch Klöppeln erfolgt die Fertigung dieser „gelegten Arbeit“ derart, dafs einer der Endklöppel des zu bindenden Spitzentheiles der Reihe nach so zwischen den Fäden der Nachbarklöppel durchgeführt wird, dafs diese abwechselnd, der Leinwandbindung entsprechend, über und unter den eingeführten Faden zu liegen kommen. Es findet hierbei durch die Klöpplerin immer die entsprechende Kreuzung zweier Fäden (Fachbildung) mit den Fingern der linken Hand und darauf folgend das Einlegen des von der rechten Hand gefafsten Bindeklöppels (Schufs) statt. Diese bei Herstellung gröfserer Stücke „gelegter Arbeit“ zeitraubende Thätigkeit sucht *Jamnig* durch Anwendung eines kleinen scherenartigen Werkzeuges zu umgehen, durch dessen Schliefsen oder Oeffnen sämmtliche in Arbeit befindliche Fäden *gleichzeitig* immer von neuem Fach bilden. Dieses Werkzeug ist in den Fig. 1 und 2 Taf. 5 dargestellt. Die Achse *d* trägt eine der Fädenzahl entsprechende Anzahl Winkelhebel, welche in zwei durch die Form ihrer Glieder unterschiedene Gruppen *a* und *b* zerfallen. Die kurzen Arme der Hebel *a*, sowie diejenigen der Hebel *b* sind durch die Stäbe *g* und *h* verbunden. Eine gegen diese Stäbe drückende Feder *i* bringt die Hebel in die Stellung Fig. 1. Die zwischen der Spitze und den Klöppeln ausgespannten Fäden werden in die hakenförmigen Hebelenden eingehängt und bilden bei der Hebelstellung, wie sie Fig. 1 zeigt, das Fach *kl*. Nach erfolgtem Durchstecken des Schufsklöppels bringt ein Druck der das Werkzeug haltenden Hand gegen die Stäbe *g* und *h*, die Hebel und Fäden in die Lage *lk* (Fig. 2) und bewirkt somit den Wechsel des Faches.

Für die ***Herstellung gewebter Korbtragbänder*** gibt ***Aug. Philipp*** in Zwickau (Erl. *D. R. P. Nr. 8917 vom 20. August 1879) ein Webwerkzeug an, welches zum Ersatz der sonst in der Seilerei zur Erzeugung derartiger Bänder gebräuchlichen primitiven Einrichtung, dem „Korbbandholze“, bestimmt ist und gröfsere Arbeitsleistung, sowie gleichmäfsigeres

Arbeitsprodukt als dieses verspricht. Die Korbtragbänder werden leinwandbindig und stets auf eine bestimmte Länge abgepafst, gewebt. Die aus *einem* Faden bestehende Kette wird zwischen dem Baum *a* (Fig. 3 Taf. 5) und den Haken *b* in spiraligen Windungen aufgespannt, so dafs die Zahl der halben Windungen der Zahl Kettenfäden entspricht, welche das fertige Band erhalten soll. Die Fadenenden sind an dem Baum *a* durch Verknotung befestigt. Dieser Baum ruht in der Führung eines unter etwa 60° gegen den Horizont geneigten Gestellpfostens. Die Schraubenfeder *c* bestimmt die Anspannung der Kette. Die Haken *b* bilden die unteren Enden von Spindeln, welche in den Trägern *d* und *e* drehbar gelagert sind. Der zwischen diesen Lagern liegende Spindeltheil besitzt rechteckigen Querschnitt und bildet eine steile halbgängige Schraube. Der Rahmen *f* umfafst diese Schrauben und sein Auf- bezieh. Absteigen bewirkt die gleichzeitige Drehung sämmtlicher Spindeln um 180°, so dafs die Haken abwechselnd nach links (wie in der Figur) und nach rechts gerichtet sind. Die Rahmenbewegung geht von Fufstritten aus, welche durch Zugschnüre bei *g* und *h* mit dem Hebel *i* verbunden sind. Die Einstellung der Haken *b* in die Bildebene bewirkt die Fachbildung (Fig. 4), die Spindeldrehung ruft den Fachwechsel hervor. In jedes gebildete Fach schiebt der Arbeiter eine dünne, an den Enden mit Haken versehene Holz- oder Eisenschiene *k*, das *Messer* oder *Wirkmesser*, drückt mit demselben das Kettenkreuz herab, gleichzeitig den zuletzt eingetragenen Schufsfaden festschlagend, und zieht sodann mit Hilfe dieses Werkzeuges den in den Haken eingelegten Schufsfaden durch das Fach. Bei jeder neuen Fachbildung wiederholen sich die gleichen Thätigkeiten.

Sehr hübsch und originell ist das von *W. O. Lies* in Crefeld angegebene *Verfahren zum Einweben von „Steppnähten“ in den Saum an Regenschirmstoffen* (*D. R. P. Nr. 12476 vom 8. Mai 1880). Dasselbe besteht darin, dafs ein Schufsfaden (der „Steppfaden“), der Stoffkante in einer Zickzacklinie folgend, so mit der Stofffläche verwoben wird, dafs auf der Stoffoberseite gleich lange und in bestimmten Zwischenräumen folgende, flott liegende Steppfadenlagen *a* erscheinen (*A* Fig. 5 Taf. 5), welche auf der Unterseite des Stoffes durch flott liegende, parallel zur Kettenrichtung laufende Fadenstücke *b* vereinigt sind. Die Herstellung dieser Zickzacknaht erfolgt einfach durch zeitweise Spaltung der Gesammtkette in drei Abtheilungen k_1, k_2 und k_3 derart, dafs sämmtliche Fäden der Abtheilungen k_1 und k_3 in das Oberfach, diejenigen von k_2 in das Unterfach gebracht werden. Nach erfolgtem Eintrag des kurzen Schufsfadens mittels einer mit der Webstuhllade verbundenen, in der Höhenrichtung verstellbaren Broschirlade, findet die Bildung des Grundgewebes bis zum abermaligen Eintragen des Schufsfadens statt. Durch starke Anspannung dieses letzteren verkürzen sich die Fadenstrecken *a* unter gleichzeitiger Stauchung und dadurch bewirkter rinnenartiger Umbiegung des Stoff-

randes (*B* Fig. 5), bis die Längen *a* gleich Null werden und der Stoffrand sich als Saum dicht auf die Stoffkante auflegt (*C* Fig. 5). Die hierdurch hervorgehende, den Saum befestigende Naht ist eine leicht lösbare Reihnaht, so dafs eine derartige Umsäumung sicher nur von geringer Dauer ist und nur zu leichter, billiger Waare verwendet werden kann.

Durch Anwendung einer von den sonst üblichen abweichenden *Abzugseinrichtung für das fertige Gewebe* gelang es *Vorwerk und Sohn* in Barmen (*D. R. P. Nr. 9733 vom 12. Oktober 1879 und Zusatz Nr. 17797 vom 21. Juni 1881) kreisförmig gekrümmte Hüftgurte herzustellen. Dieselben bilden, auf Länge geschnitten und zusammengerollt, einen Kegelmantel, welcher sich allseitig an den Körper anschmiegen und gegenüber den gebräuchlichen cylindrischen Gurten eine bessere Befestigung und Stützung der an ihm festgenähten Kleidungsstücke bewirken soll. Die Abzugseinrichtung setzt sich aus drei kegelförmigen Walzen *a*, *b* und *c* (Fig. 6 und 7) zusammen, welche so gelagert sind, dafs ihre Achsen sich in dem Punkt *o*, d. i. dem Krümmungsmittelpunkt des gewebten Gurtes, schneiden. Die Länge der Kettenfäden mufs, entsprechend der Conicität der Abzugswalzen mit Vergröfserung ihres Abstandes von dem Punkt *o* zunehmen. Dies setzt ein entsprechendes Aufbäumen der Kette voraus (kegelförmiger Kettenbaum, einzelne Kettenfadenspulen); doch gibt die Patentschrift hierüber keine Aufklärung. Die Aufwindebewegung ertheilt das Schraubenradvorgelege *R* der oberen und unteren Walze, die mittlere Walze *b* dient als Leitwalze; der Lauf des Gewebes ist aus Fig. 7 zu ersehen. In dem Zusatzpatent wird hervorgehoben, dafs die für den Transport nöthige Reibung zwischen Band und Abzugswalzen auch bei Wegfall der Leitwalze *b* hervorgerufen werden kann, sobald die angetriebenen Walzen *a* und *c* zur Berührung kommen und zum Zweck der Gurtspannung der Walze *c* durch Vergröfserung des Durchmessers eine etwas gröfsere Umfangsgeschwindigkeit als der Walze *a* ertheilt wird.

Im J. 1876 erhielt am 4. April unter Nr. 4386 der Weber *Gottfr. Boden* in Grofsröhrsdorf im Königreich Sachsen ein Patent auf „*eine neue Art der Weberei von Jalousiebändern*“. Nach dem *Boden*'schen Verfahren sind die zur Stützung der Jalousiebrettchen dienenden Zwischenbändchen, welche vielfach durch Nähen mit den Hauptgurten verbunden werden, mit diesen letzteren direkt durch Weben vereinigt. Fig. 8 Taf. 5 zeigt das durch dieses neue Webverfahren erzeugte Band. *A* und *B* sind die Hauptbänder, *a* und *b* die Zwischenbänder. Zur Herstellung sind vier Ketten erforderlich, welche abwechselnd zur Fachbildung ausgehoben werden, so dafs auf dem Stuhl gleichzeitig vier Bänder ihrer Vollendung entgegengeführt werden. Die Zwischenbänder sind an den Stellen *c* und *d* abwechselnd mit dem oberen und unteren Hauptband zusammengewebt und somit fest mit diesen verbunden. An der Uebergangsstelle von Band *A* auf Band *B* liegen die Kettenfäden der

Zwischenbänder ein Stück ohne Bindung frei. Wird dieses Stück *e* nach Vollendung des Bandes herausgeschnitten, so verbinden nur noch die Theile *a*, *b* der Zwischenbänder die Hauptbänder und diese können demzufolge in der Längenrichtung gegen einander verschoben werden, wie dies das Oeffnen bezieh. Schliefsen der Jalousie erfordert.

Noch in demselben Jahre kamen in der Bandweberei von *Julius Schöne* in Grofsröhrsdorf derartige Jalousiebänder in der Weise zur Ausführung, dafs die gewebten Zwischenbänder durch 6 bis 8 dünne, neben einander liegende Schnuren ersetzt wurden, welche an den betreffenden Stellen in das Gewebe der Hauptbänder eingebunden waren. Neben Erleichterung der Herstellung bieten diese Bänder den Vortheil, dafs die Brettchen durch entsprechendes Einschieben zwischen die Schnuren festgehalten werden und nicht wie sonst üblich nur lose auf den Zwischenbändern aufruhen. Diese Bandconstruction bildet den Vorläufer für die später aufgekommenen Jalousiebänder mit *doppelten* Zwischenbändchen, auf deren Herstellung sich mehrfache Reichspatente beziehen.

Rob. zur Löwen und *Alb. Dunker* in Ronsdorf bei Elberfeld (Erl. *D. R. P. Nr. 5984 vom 3. Juli 1878, vgl. 1880 **235** * 265) geben die Einrichtung eines Bandwebstuhles für die Erzeugung letztgenannter Bänder an. Die beiden Hauptbänder werden mit Hilfe von 8 Schäften, die Zwischenbänder mit Hilfe einer Jacquardmaschine gewoben. An den Einbindungsstellen der Zwischenbänder in die Hauptbänder arbeiten Schaft- und Jacquardmaschine gleichzeitig. Das Eintragen des Schusses bewirken vier Schützen, welche in einer steigenden Lade eingelegt sind und nach Erfordernifs vor das betreffende offene Fach gehoben werden. Den Schützenwechsel bestimmt ein 4stufiges Excenter, den Schützenschub ein rotirendes Sternrad, dessen Bewegung durch Hebel und Riemen auf die in der Ladenbahn geführten Schützen übertragen wird. Die 1. und 4. Schütze trägt den Einschufs in das untere bezieh. obere Hauptband, die Schützen 2 und 3 dienen zum Weben der Zwischenbänder. Der Patentschrift zu Folge wechselt das Eintragen in einem Hauptband mit demjenigen in einem Zwischenband immer ab derart, dafs auf zwei Hauptbandeinschüsse 3 Zwischenbandeinträge fallen. Dieses Voreilen der Arbeit am Zwischenband halten die Patentträger durch die nothwendige Versetzung der Einbindestellen am Hauptband gefordert. *Boden*, dessen Bänder ebenfalls das Versetzen der Bindestellen zeigen, bewirkt die Fachbildung *nur* mit der Jacquardmaschine und bewirkt das Eintragen der Schufsfäden in alle vier Bänder völlig gleichmäfsig. Nach dem erloschenen Reichspatent Nr. 6738 vom 10. September 1878 (vgl. 1880 **235** * 265) kürzen *R. zur Löwen* und *Kruse* in Barmen das erst genannte Arbeitsverfahren dadurch ab, dafs sie für beide Zwischenbänder gleichzeitig Fach bilden und den Eintrag bewirken. Die entsprechenden Kettenfäden sind hierbei so in den Harnisch der Jacquardmaschine eingezogen, dafs durch das Ausheben der Fäden zwei um den Höhenab-

stand der mittleren Schützenreihen über einander liegende Fache entstehen. Diese Abkürzung des Arbeitsverfahrens hat auch eine Vereinfachung der Arbeitsmittel zur Folge.

Eine anderweite Abänderung erfährt das Webverfahren durch *Vorwerk und Sohn* in Barmen (*D. R. P. Nr. 6056 vom 3. August 1878). Dieselben sondern die Ketten für die einzelnen Bänder derart, dafs nur die Zwischenbandketten ab_1, ab_2 (Fig. 9 Taf. 5) in eine Ebene fallen und durch vier Schäfte s_1 bis s_4, welche mit der Jacquardmaschine in Verbindung stehen, ausgehoben werden, die Kettenfäden ac des einen Hauptbandes über, diejenigen ad des anderen Hauptbandes unter den ersteren liegen. Vier durch Excenter bewegte Schäfte s_5 bis s_8 dienen hier zur Fachbildung. Durch dieses Auseinanderlegen der Einzelketten wird es möglich, sämmtliche vier Schufsfäden gleichzeitig einzutragen. Die Jacquardmaschine ist analog der bereits in *D. p. J.* 1881 **240** * 109 besprochenen eingerichtet. Die Einschaltung einer losen Rolle zwischen zwei durch Schnuren verbundene Platinen gestattet, die Kettenfäden auf zwei verschiedene Höhen zu heben, je nachdem nur eine oder beide Platinen gleichzeitig von dem Messer emporgezogen werden. Ebenso können die Fäden in zwei verschiedene Tieflagen unter ab herabgelassen werden, da auch der Platinenboden in der Höhenrichtung verstellbar ist. Bei halber Hubhöhe bezieh. halber Senkung findet das Weben der Zwischenbänder statt; bei ganzer Hebung oder voller Senkung werden die letzteren in das entsprechende Hauptband eingebunden. In der Figur bindet Schütze *I* das untere Hauptband ad, Schütze *II* das Zwischenband ab_1, Schütze *IV* das Zwischenband ab_2 zugleich mit dem Hauptband ac.

Besonders anregend auf die Erfinderthätigkeit scheint das Patent von *C. Staufs und Comp.* in Cottbus (*D. R. P. Nr. 7109 vom 26. März 1879): *Neuerungen in der Fabrikation von Rohrdecken* betreffend, gewirkt zu haben. Diese Rohrdecken sind gazebindige Gewebe, deren Pol- und Stückfaden durch Metalldraht und deren Einschufs durch Schilfrohrstengel gebildet wird. Dieselben dienen zur Bekleidung der Decken und Wände von Wohnräumen und ersetzen das für die Befestigung des Kalk- oder Gypsputzes sonst übliche „Berohren“. Sie bieten vor diesem namentlich den Vortheil schnellerer Arbeit und gröfserer Gleichmäfsigkeit und Ebenheit der belegten Wandfläche und verdienen vor anderen Ersatzmitteln der „Berohrung“ (genutheten Holztafeln, Holzleisten u. dgl.) in Folge ihrer leichten Herstellbarkeit, ihres geringen Gewichtes und der Billigkeit des zu ihnen verwendeten Materials sicher den Vorzug. Die Rohrstengel liegen sämmtlich in einer Ebene und werden in Abständen von etwa 160^{mm} durch starke, gerade gestreckte Drähte unterstützt. Dünne Bindedrähte vereinigen die beiden Systeme derart, dafs die Rohre abwechselnd rechts und links der starken Drähte umschlungen und die letzteren oberhalb gekreuzt werden. Diese starken Drähte (Stückdrähte, analog den Stückfäden der gazebindigen Gewebe) bilden

somit eine Unterlage für die Rohrstengel und sichern dem ganzen Gewebe die ebene Form und eine gewisse Steifheit, welche die Handhabung desselben wesentlich erleichtert.

Zur Herstellung dieser Rohrmatten empfiehlt *Staufs* einen gewöhnlichen Handwebstuhl mit eigenthümlicher Geschirreinrichtung. Diese letztere ist im Zusammenwirken mit den Drähten und Rohrstengeln in Fig. 10 Taf. 5 schematisch dargestellt. Es zerfällt das Geschirr in zwei Theile, einen in vertikaler Richtung zwischen Leitbahnen verschiebbaren Rahmen ***R***, welcher für jeden Bindedraht (Poldraht) einen starren, nach abwärts ragenden Litzendraht *a* trägt, und einen in horizontalen Führungen beweglichen Schieber *S*, auf welchem sich die ebenfalls starren Litzendrähte *b* für die Stückdrähte erheben. Jeder Stückdraht *t* wird einem auf den Haspel ***H*** geschobenen Drahtring entnommen; den dünnen Poldraht *p* trägt die Spule ***P***. Beide Drähte sind nach Leitung um den Streichbaum *c* durch die am Ende der Litzen befindlichen Oesen gezogen und gehen weiter nach dem bereits fertigen Gewebe *G*. Die Zusammensetzung der Vertikalschiebung des Schaftes ***R*** mit den Horizontalschiebungen des Schaftes *S* und der Kettendrähte bei dem Transport des Gewebes ergibt eine Schraubenbewegung des Poldrahtes und, da diese abwechselnd in entgegengesetztem Sinne erfolgt, die der Gazebindung entsprechende Umschlingung des Rohres und Stückdrahtes durch den Poldraht.

Die Fig. 11 bis 14 Taf. 5 veranschaulichen in vier Stellungen ein Spiel des Zusammenwirkens der Werkzeuge mit den Werkstücken. Die Schäfte sind durch die Oesen *a*, *b*, die Richtungen der Schaftbewegung durch die punktirten Linien xy und uv gekennzeichnet. In Fig. 11 ist nach erfolgtem Eintrag des Rohrstengels s_1 die Oese *a* emporgestiegen, Oese *b* nach rechts verschoben worden, so dafs bei wieder erfolgendem Abwärtsgang von *a* der von dem Stengel s_1 zurückgehaltene Bindedraht sich auf der linken Seite des Drahtes *t* herabzieht. Gleichzeitig erfolgt der Vorwärtstransport des fertigen Gewebes, sowie das Einlegen eines neuen Rohrstengels s_2 in das offene Fach (Fig. 12). Das Emporsteigen der Oese *a*, sowie das hieran anschliefsende Linksschieben von *b* (Fig. 13) hat zur Folge, dafs der Bindedraht bei abermaligem Abwärtssinken von *a* (Fig. 14) rechts neben den Stückdraht *t* zu liegen kommt und nach erfolgtem Gewebetransport von Neuem Fach bildet. Nach Einlegen eines Rohres s_3, Emporheben von *a* und Rechtsschieben von *b* ist das Spiel geschlossen und die Anfangsstellung Fig. 11 wieder erreicht.

Die Unbequemlichkeit, welche für den Arbeiter daraus entsteht, dafs die Einführung der 1,5 bis 2^m,5 langen Rohrstengel in das Fach von der Seite des Webstuhles erfolgen mufs, führte zuerst ***Herm. Janke*** in Cottbus (*D. R. P. Nr. 16606 vom 10. April 1881) auf die Lagerung der Poldrahtspulen an dem Rahmen des Polschaftes. Es entstand hierdurch eine Webstuhlanordnung, deren Grundzüge durch die Fig. 15 und 16

Taf. 5 wiedergegeben sind. Der steigende, durch den Fufstritt t_1 bewegte Schaft *R* trägt für jede Bindungsstelle eine Drahtspule *b*, deren Stütze in einer rechtwinklig zur Kettenrichtung liegenden Prismenführung ruht. Das Hohlprisma ist senkrecht über den Stückdrähten so tief ausgeschnitten, dafs bei gesenktem Schaft der Stückdraht über die obere Fläche des Vollprismas zu liegen kommt, die Spulen also *unterhalb* des Drahtes horizontal verschoben werden können. In dieser Tieflage des Schaftes treten in die Räume zwischen den Spulenträgern die Zähne *c* des Schiebers *S* ein, welcher durch Herabdrücken des Trittes t_2 nach links und durch das Gewicht *d* wieder in die Ausgangslage zurück geschoben werden kann. Die Stückfäden laufen von Drahtspulen *e* über den Streichbaum *f* nach der letzten Bindungsstelle des fertigen Gewebes. *g* ist die Lade des Webstuhles, welche durch Niedertreten eines Trittes von dem vor dem Streichbaum sitzenden Arbeiter angeschlagen wird. Bei gehobenem Schaft *R* ist die offene Seite des gebildeten Faches dem Arbeiter zugewendet; dieser legt einen dem Kasten *h* entnommenen Rohrstengel in dasselbe ein und senkt den Schaft bis in die punktirt gezeichnete Lage. Die Verschiebung der Spulen von *2* nach *3* bezieh. von *3* nach *5* und das Emporheben des Schaftes bewirkt neue Fachbildung. Der vorher rechts vom Stückdraht aufsteigende Bindedraht hat diesen letzteren während der Spulenbewegung umschlungen und liegt nun links von demselben. Anschlagen der Lade, Weiterschaltung des Gewebes, Einlegen eines neuen Rohres und Rückführung der Spulen aus *6* bezieh. *4* über *5* und *3*, bezieh. *3* und *2* nach *4* bezieh. *1* ergeben Vervollständigung des Gewebes und führen die gezeichnete Lage der Werkzeuge wieder herbei.

Eine zweite Lösung derselben Aufgabe geben *E. Schentke* und *E. Hille* in Cottbus in der unter * Nr. 16751 am 10. April 1881 geschützten Webmaschine. Auch hier ist der Platz des Arbeiters vor dem Streichbaum *f* (Fig. 17 und 18 Taf. 5) und die Oeffnung des Faches dem Arbeiter zugewendet. Die Poldrahtspule *b* wird von einem Arm gehalten, welcher um die Achse *a* schwingt und durch den Zug beziehentlich Schub eines bei *c* angreifenden Excenters die Spule abwechselnd in eine der Stellungen *I* oder *II* bringt. Die Spule ruht in einem kleinen Troge *d*, welcher mit vorspringenden Rändern in Schlitze eines am Ende des Armes befestigten Kopfes *e* eingreift. Die Arme, deren Anzahl gleich derjenigen der Bindestellen ist, sind so auf die Achse *a* gesetzt, dafs durch diese Schlitze eine parallel der Schufsrichtung laufende Bahn entsteht, welche nur zwischen je zwei Armen durch schmale Spalten unterbrochen ist. Bei dem Senken der Spulen treten die Stückdrähte *t* in diese Spalten ein und kommen so *über* die Spulenbahn zu liegen. Der horizontal bewegliche Schieber *S* rückt hierauf die Spule auf die Führung des Nachbararmes und dieser hebt sie wieder über die Ebene der Stückdrähte empor. Es ist von Neuem Fach gebildet und bei Rückführung der Spule aus Stellung *I* durch die Stellungen *II*, *III* nach *IV*

wird das zuletzt eingetragene Rohr eingebunden. Die Arme tragen ferner noch die Rietzähne *g*, deren Anschlag die Dichte des Gewebes bestimmt.

Bei dieser Gelegenheit ist noch einer anderen Herstellungsmethode der Rohrdecken von *Joh. Mahn* und *C. Kuhlmann* in Glückstadt (*D. R. P. Nr. 8485 vom 20. Juli 1879) zu gedenken, welche mit den besprochenen die Vereinigung der Rohre durch eine Reihe stützende dicke Drähte und eine gleiche Anzahl dünne Bindedrähte gemein hat. Die Abweichung der Arbeitsprodukte liegt darin, dafs die Bindedrähte Ketten- oder Tambourirnähte bilden, welche die Rohrstengel mit den Stückdrähten vereinen. Bei der Erzeugung dieser Matten wird jeder der letzteren durch Richtwalzen *a* (Fig. 19 Taf. 5) und Leitungen *b* nach dem bereits fertigen Gewebe *G* geführt. Es tritt hierbei der Draht *unter* die Rohrstengel, welche aus dem Kanal *c* in die Umfangseinschnitte des schrittweise rotirenden Rades *d* fallen. Das Einbinden erfolgt mit Hilfe einer Hakennadel *e* und eines Drahtführers *f*, welchem der Bindedraht von der Spule *g* zugeführt wird. Steht die in einem Zwischenraum zweier benachbarten Rohre aufsteigende Hakennadel in ihrer höchsten Stellung, so legt der Drahtführer *f* durch eine kurze Oscillationsbewegung um die vertikale Achse den Draht um den Nadelschaft. Es gleitet derselbe bei der Abwärtsbewegung der Nadel in das Hakenöhr und wird von dem Haken mit herabgezogen. Sobald die Hakenspitze dem Ende der Begleitnadel *h* gegenüber steht und diese das Hakenöhr schliefst, wird sie durch den Anschlag *i* der Nadelstange ebenfalls abwärts gezogen und führt den Haken nebst eingelegtem Draht sicher durch die den Nadelschaft vom letzten Stich her umgebende Schleife. Hat die Nadel ihre tiefste Stellung erreicht, so schaltet das Rad *d* das Gewebe um eine Schufsdichte weiter und der normal zur Bildfläche in Prismenführungen verschiebbare Drahtleiter *b* bringt den vorher hinter der Nadel liegenden Stückdraht auf die Vorderseite der Nadel, so dafs diese bei erneutem Aufwärtsgang *hinter* diesem emporsteigt. Hierbei verbleibt die Begleitnadel *h* anfangs in Ruhe, das Hakenöhr öffnet sich und die Nadel schiebt sich innerhalb der zuletzt gebildeten Drahtschleife empor, bis die zusammentreffenden Anschläge *i* und *k* die Begleitnadel in die gezeichnete Stellung wieder emporheben. Die Stichbildung wiederholt sich nun von Neuem, die Hakennadel zieht eine neue Schleife durch die bestehende hindurch, das Rad schaltet das Gewebe weiter und der Drahtleiter *b* bringt den Stückdraht wieder auf die Rückseite der Nadel u. s. w.

Endlich ist noch die Maschine von *Fr. Scherrbacher* und *E. Buchheim* in Feucht bei Nürnberg (*D. R. P. Nr. 17673 vom 19. Juli 1881) zu nennen, deren Arbeitsprodukt die schon früher bekannten, durch Zusammenbinden der Rohrstengel mit gleich dünnen Bindedrahtpaaren erhaltenen Rohrmatten sind. Die Maschine enthält eine Reihe vertikal gelagerter Spindeln, deren gemeinsamer Antrieb durch ein Kegelrad-

vorgelege gebildet ist. Jede Spindel *a* trägt, wie in Fig. 20 Taf. 5 zu sehen, am unteren Ende zwei Arme *b*, sowie darüber die Drahtspulen *c* und *d*. Die Drähte sind durch Oesen der Arme abwärts nach dem bereits vollendeten Gewebe hingeführt. In der gezeichneten Stellung bilden die beiden Drähte ein Fach, in welches ein Rohrstengel s_1 eingeschoben werden kann. Kegelförmige, einseitig aufgeschnittene Hülsen zwischen je zwei Spindeln dienen hierbei zur Führung. Der gegabelte Arm *e* hält den eingetragenen Stengel nieder und durch die Rotation der Spindel werden die Bindedrahtpaare mehrfach um einander gedreht. Hierauf erfolgt Abzug des Gewebes in der Pfeilrichtung, Eintragen eines neuen Rohres, Rückwärtsdrehung der Spindeln u. s. f. Der Arbeiter bewirkt die Spindeldrehung durch Schwingen des Handhebels *f* und dadurch hervorgerufenes Auf- beziehentlich Abwickeln der Riemen *g*, *h* auf die mit der Achse *i* verbundene Riemenrolle. Die Gröfse des Hebelausschlages bedingt hierbei die Zahl der Spindeldrehungen. Die so erzeugten Rohrmatten besitzen offenbar nicht die Widerstandsfähigkeit wie die von *Staufs und Comp.*, da ihnen die kräftigen Unterstützungsdrähte mangeln.

Ein complicirteres gazebindiges Gewebe ist die „*Kreuzgaze*“, deren Herstellung und Einbettung auf der Papiermaschine in die zur *Erzeugung von Werthpapieren* bestimmte Papiermasse *C. A. F. Knorr* in Chemnitz und *G. Arndt* in Einsiedel durch Patent * Nr. 17540 vom 23. Juni 1881 geschützt erhielten. Der in seinen Grundzügen durch Fig. 21 Taf. 5 wiedergegebene Webstuhl enthält zwei Gruppen Schäfte, die „Flachschäfte“ *c* und *d*, deren Augen die Stückketten *t* leiten, sowie die „Nadelkämme“ *a* und *b*, in deren Augen die Binde- oder Polfäden *p* eingezogen sind. Je nach dem speciellen Charakter des zu erzeugenden Gewebes liegen die Flachschäfte entweder fest, oder werden einzeln oder gemeinsam in horizontaler Richtung verschoben; die Nadelkämme erhalten eine auf- und absteigende, sowie eine zur Schufsrichtung parallele hin- und hergehende Bewegung. In der höchsten Stellung der Fadenführer *a*, *b* bilden die Polfäden *p* mit den Stückfäden *t* Fach und es erfolgt das Eintragen eines Schufsfadens s_1 mittels der Schütze *S*. Dieser Stellung entspreche die Figur 22. Die Nadelkämme senken sich und werden unterhalb der Stückfäden in die durch Fig. 23 angegebene Stellung a_1 a_2, b_1 b_2 verschoben. Erneute Hebung und Verschiebung des Gewebes *G* um eine Schufsdichte bewirken abermalige Fachbildung, so dafs der Schufsfaden s_2 eingeschossen werden kann. Hierauf Senken der Nadelkämme, Rückschiebung in die Stellungen a_1 a_2, b_1 b_2 der Fig. 24, welche mit denen der Fig. 22 übereinstimmen, und wiederholte Fachbildung durch Kammhebung und Gewebetransport. Das so entstehende Gewebe, dessen Construction aus den Fig. 22 bis 24 ersichtlich ist, setzt sich demzufolge aus drei Fadensystemen zusammen: der Stückkette, dem diese *stets* oberhalb unter rechtem Winkel kreuzenden Einschlag und der Polkette,

deren Fäden die Stück- und Schufsfäden durch Halbdreher verbinden. Die Abweichung von dem gewöhnlichen gazebindigen Gewebe besteht darin, dafs nicht sämmtliche Kreuzungsstellen zugleich auch Bindungsstellen sind, dafs vielmehr eine Bindungsstelle immer mit einer Kreuzungsstelle sowohl in der Richtung der Kette, als derjenigen des Schusses wechselt und die Polfäden zwei diagonal gegenüber liegende Bindungen verknüpfen. Die Polfäden laufen hierbei stets über den von zwei benachbarten Stückfäden begrenzten Raum.

Aufspannhülse für Papierrollen.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Durch die in Fig. 1 und 2 Taf. 6 dargestellten cylindrischen, mit Stellschrauben versehenen Gufseisenhülsen, welche die *Vereinigten Werkstätten zum Bruderhaus* in Reutlingen (*D. R. P. Kl. 55 Nr. 18714 vom 16. December 1881) patentirt erhielten, sollen Uebelstände, wie sie beim Gebrauch der üblichen Holzhülsen auftreten, vermieden werden.

Die Hülse *h* bildet einen dünnen, an beiden Enden etwas verstärkten, von aufsen glatten oder geriffelten Cylinder. Die beiden verstärkten Enden desselben sind zur Aufnahme von je 4 Stellschrauben *s* bestimmt. Letztere ermöglichen nun nicht nur ein leichtes Befestigen und Lösen bezieh. Aufschieben und Herunternehmen der Hülse von den Rollstangen *r*, sondern sie gestatten auch die Verwendung derselben bei *verschieden starken* Rollstangen, wie solche in manchen Fabriken in Verwendung sind, und machen Stellringe überflüssig.

Diese Hülsen ermöglichen ferner eine genau centrische Stellung der Papierrollen auf den Rollstangen und vermindern auch Papierverluste; sie gestatten ein leichtes Aufrollen des Papieres, indem dasselbe im Anfang nur etwas befeuchtet zu werden braucht, und schliefsen auch den Versand des Papieres in Rollen nicht aus.

C. H. Weisbach's Kluppe zum Fassen und Breithalten von Geweben.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Zum Fassen und Breithalten von Geweben bei Appretur- und Trockenmaschinen führt die Maschinenfabrik von *C. H. Weisbach* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 8 Nr. 17078 vom 26. Juni 1881) die in Fig. 3 und 4 Taf. 6 dargestellte Kluppe aus. Diese in Verbindung mit einem Kettengliede *a* gezeichnete Kluppe besteht aus den zwei Stangen *b*, welche den vorderen Kluppenuntertheil *c* in feste Verbindung mit dem

Kettengliede *a* bringen. In den vorderen Untertheil *c* ist schwalbenschwanzartig eine Platte *d* fest eingeschoben oder geschraubt, welche zum Auflegen des Gewebes dient und aus einem geeigneten, nicht rostenden Material besteht. Aufserdem sind an die beiden Stege *b* zwei nach abwärts gerichtete Stützen angegossen, welche unten die durchgehende Spindel *e* aufnehmen; auf *e* kann sich der Kluppentheil *f* lose bewegen. Dieser Kluppentheil selbst besteht aus einem kurzen Arm *g*, einem längeren Hebel *h*, dem Bogenstück *i*, dem mit Zähnen versehenen oder mit einem rauhen Stoff belegten Kluppenobertheil *k* und dem Griff *l*. An dem Kettengliede *a* ist weiter eine Feder *m* befestigt, welche an ihrem unteren Ende eine Verstärkung mit zwei schrägen Flächen besitzt.

Das Schliefsen der mit punktirten Linien dargestellten geöffneten Kluppe erfolgt derart, dafs durch eine beliebige Vorrichtung ein Druck von der inneren Seite aus auf den Griff *l* ausgeübt und dadurch der ganze Kluppentheil *f* nach vorn geschoben wird, so dafs der Arm *g* an der unteren schrägen Fläche der Feder *m* bis zum höchsten Punkt emporsteigt und hierdurch die Feder anspannt; ist der Uebergangspunkt überwunden, so schiebt die Feder *m* den Arm *g* vermöge der ihr innewohnenden Spannkraft an ihrer oberen schrägen Fläche nach aufwärts und übt sonach einen entsprechenden Druck auf den zwischen der Platte *d* und dem oberen Kluppentheil *k* befindlichen Stoff aus. Wird nun der zwischen die Kluppe gespannte Stoff in der Richtung des Pfeiles angezogen, so legen sich die Zähnchen oder der rauhe Belag des oberen Kluppentheiles *k* in demselben Verhältnifs fester in den Stoff ein, in welchem die Kraft des Zuges zunimmt, und zwar deshalb, weil der Stoff in Folge des auf ihn ausgeübten Zuges das Bestreben hat, in der Richtung desselben auf der glatten Fläche der Platte *d* zu gleiten; da sich nun aber die Zähnchen oder der rauhe Belag der oberen Kluppenfläche vermöge der auf dieselbe wirkenden Federkraft fest in den Stoff eingelegt haben, so mufs derselbe den ganzen drehbaren Kluppentheil um ebenso weit vorziehen, als er auf der glatten Fläche der Platte *d* gleitet, so dafs also hierdurch ein um so höherer Druck der oberen auf die untere Kluppenfläche ausgeübt wird und somit eine selbstthätige Anspannung erfolgt.

Das Oeffnen der Kluppe erfolgt durch einen auf die Aufsenseite des Griffes *l* wirkenden kurzen Druck, welcher den Arm *g* über den höchsten Punkt der oberen schrägen Fläche der Feder *m* schiebt, wonach die Feder den Arm *g* nach unten und somit die oberen Theile nach hinten drückt.

Die Kluppe kann aufser mit Kettengliedern auch mit Breithalter- oder Breitspannvorrichtungen combinirt werden.

Sortir- und Waschapparat für Kohlen und Erze.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Für das Setzen gemengter Haufwerke haben *Cl. Jouffrey* und *J. Chevalier* in Vienne (Isère, Frankreich) das alte, wohl zuerst am Harz angewendete Setzen mit Ueberfall erneut aufgenommen, dasselbe mit dem Abtragen durch den Spalt vereint und sonst einige Abänderungen und Zusätze an der betreffenden Maschine (*D. R. P. Kl. 1 Nr. 17930 vom 3. August 1882) angebracht, so dafs dieselbe dadurch die in Fig. 15 bis 17 Taf. 6 ersichtliche Einrichtung erhalten hat.

Ein grofser Behälter ist in mehrere, verschiedene Gruppen bildende, in Fig. 16 durch die Ziffern *1* bis *4* bezeichnete Abtheilungen geschieden, unter denen zwei, C und C_1, als eigentliche Setzmaschinen mit hinter den Sieben liegenden Kolben P und P_1 eingerichtet sind. Die mit einander in direkter offener Verbindung stehenden Abtheilungen tragen gleiche Ziffern und richtet sich die Gruppen- und Siebzahl nach der Anzahl der zu trennenden Sorten. Aus der untersten Abtheilung jeder Gruppe schafft ein Becherwerk das fertige Produkt heraus. Zwischen den beiden Setzsieben befindet sich ein Ueberfall mit abgeschrägter Krone, über welchen das Wasser, sobald der Apparat im Gange ist, hinwegströmt; ferner ist an der entgegengesetzten Seite des zweiten Siebes ein ebensolcher, nur etwas weniger hoher als der erste Ueberfall angebracht. Im unteren Theile des Ueberfalles befindet sich der Spalt c bezieh. c_1, vor welchem eine vertikale stellbare Schütze angebracht ist; aufserdem hat man vor und über dem Ueberfalle noch die an den Seitenwänden des Kastens befestigten Schützen e, f und g bezieh. e_1, f_1 und g_1 angeordnet und zwischen Abtheilung *3* und *4* noch eine mit der Hand stellbare Schütze eingeschoben; endlich kann auch Abtheilung *4* mit den Gruppen *1* und *2* durch unterhalb der Kolben angebrachte Ventile in offene Verbindung treten.

Um die zu verarbeitenden Massen in der vollen Siebbreite aufgeben zu können, läfst man sie auf das Sieb durch den in einen rechteckigen Kanal auslaufenden Rumpf B treten. Ersterer verbreitet sich nach unten allmählich bis zur vollen Siebbreite und trägt im Inneren die zur Vertheilung der Massen dienenden Querleisten b, sowie am Ende für denselben Zweck die vertikale Wand b_1.

Der Vorgang selbst ist der, dafs die Bewegung der Kolben die auf das Sieb auftretenden Massen dem gewöhnlichen Setzprozefs unterwirft, wobei die schwersten, auf dem ersten Sieb sich zuunterst lagernden Massen durch den Spalt c nach und nach hinausgeschoben werden, um einem Becherwerk zuzugehen. Die übrigen Massen überschreiten den Ueberfall, um auf dem nächsten Siebe C_1 einer ähnlichen Trennung unterworfen zu werden.

Um die vor den Spalten stehenden Schützen möglichst genau der Stärke der unter ihnen hinweggehenden Schicht anpassen zu können, befindet sich auf dem Siebe noch eine Art Sonde, ein zwischen zwei Reihen von Rollen sich frei bewegendes Stäbchen (vgl. Fig. 17), welches in einen Fuſs ausläuft, der genau mit Rücksicht auf die Dichtigkeit der zu trennenden Massen hergestellt, sich auf der schwersten Schicht aufsetzt, wodurch das Ende des Stäbchens an einer entsprechenden Skala die Höhe der Schicht und damit die Weite, welche der Spalt haben soll, angibt.

S—l.

Dickenmesser von C. Klebe in München.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Dieses Instrument, welches es ermöglicht, Stärkemessungen bis auf $0^{mm},001$ genau vorzunehmen, ist nach dem Prinzip des vom Prof. *Bauschinger* angegebenen Mikrometertasters zur Ermittelung der Volumenveränderung von Cement[1] construirt. Es besitzt nach dem *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, 1882 S. 38 die in Fig. 8 und 9 Taf. 6 ersichtliche Einrichtung.

An einem kräftigen bogenförmigen Träger F, der auf einer ebenen, etwa 20×25^{cm} grofsen gufseisernen Platte J festgeschraubt ist, befindet sich oberhalb eine Schlittenführung, in welcher die Gabel G in vertikaler Richtung mittels der Führungsschraube H leicht bewegt werden kann. In dieser Gabel ist, zwischen Spitzen um eine horizontale Achse drehbar, der Bügel A aufgehängt, welch letzterer mit der Mefsschraube B, deren Mutter direkt in den rechten Arm des Bügels eingeschnitten, und dem Fühlhebelwerk C, das durch den linken Arm desselben geführt ist, den Mikrometertaster bildet. Die Aufhängung ist genau im Scheitel des Bügels angeordnet und für Ausbalancirung der Mefsschraube und des Fühlhebelwerkes an letzterem ein verstellbares Gegengewicht g angebracht. Die mit besonderer Sorgfalt hergestellte Mefsschraube B besitzt bei 10^{mm} Durchmesser eine Steigung von $0^{mm},2$; da nun der Umfang der mit ihr drehbaren Trommel T in 200 Theile getheilt ist, so erscheint in der That die Einstellung der Schraube auf $0^{mm},001$ genau möglich. Es ist nun, um Stärken bis auf das angegebene geringe Mafs genau messen zu können, nöthig, dafs unter allen Umständen die beiden Tasterspitzen stets mit demselben Drucke an dem zu messendem Stücke zum Anliegen gebracht werden; dies erreicht man aber durch das sehr empfindliche Fühlhebelwerk, in welchem eine Uebersetzung 1:500 angewendet ist. Es ist nämlich der obere, den Index tragende Arm c_1 so

[1] Vgl. *Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der technischen Hochschule zu München.* Heft 8.

ausbalancirt, dafs er nicht genau auf Null einspielt, ihm vielmehr ein kleiner, nach unten gerichteter Ueberdruck verbleibt, welcher vom vertikalen Hebel aufgenommen und auf den im Führungscylinder *c* befindlichen Druckstift übertragen, bei der Einstellung des Fühlhebels stets überwunden werden mufs und so das Mafs für den zwischen den Tasterspitzen und in den Mefspunkten des Probestückes ausgeübten Druck abgibt.

Der Gang der Messung ist nun folgender: Das Probestück wird ganz unabhängig vom eigentlichen Mefsapparat auf geeignete Sättel K, K_1 gelagert, oder wenn erforderlich zwischen Spitzenträgern eingespannt, welche in Gleitschienen auf der Grundplatte J in beliebiger Entfernung festgeklemmt werden können. Hierbei ist zugleich zu berücksichtigen, dafs die Längsachse der Probestücke senkrecht zur Drehungsachse der Mefsschraube zu liegen kommt, weshalb sich kleine Abweichungen der Sättel oder Spitzenträger in dieser Richtung durch die an der Aufhängung des Bügels angebrachte Justirung aufheben lassen. Hierauf wird das Fühlhebelwerk unter Benutzung der Führungsschraube M in entsprechende Entfernung von der Mitte des Bügels gebracht und gegen zufällige Verschiebung im Bügel durch Anziehen des Druckschräubchens m gesichert.

Die Dicke des Probestückes ergibt sich nun direkt in Millimeter ausgedrückt aus der Differenz zweier Ablesungen des Mefsschraubenstandes, wovon die erstere bei unmittelbarer gegenseitiger Anlage der beiden Tasterspitzen, die zweite bei Anlage dieser Spitzen an den Mefspunkten des Probestückes, beidesmal unter genauem Einspielen des Fühlhebels notirt worden ist. Die ganzen Millimeter werden hierbei auf der Skala D, Zehntel auf der Theilscheibe EE_1 und geringere Bruchtheile auf dem Trommelumfang T abgelesen.

Bei Körpern von rundem Querschnitte ist die richtige Einstellung durch Heben und Senken des ganzen Tasters mittels der Schraube H leicht zu ermitteln; um sich ferner über die Centricität derartiger Stücke zu vergewissern, hat man dieselben bei richtiger Anlage der Tasterspitzen um ihre Längsachse zu drehen. Bleibt hierbei der Fühlhebel ruhig, sein Stand ungeändert, so ist die Centricität des Probestückes sicher gestellt.

Der Apparat bietet in sich selbst ein Mittel, die Mikrometerschraube genau zu prüfen; denn da die Nullstellung (bei Berührung der beiden Tasterenden) eine ganz beliebige ist, so kann man bei mehrmaligem Messen ein und derselben Stelle des Probestückes immer neue Theile der Schraubenspindel zum Eingriff bringen und durch Vergleich der erhaltenen Resultate sich ein Urtheil über die Richtigkeit und Gleichförmigkeit des Mikrometergewindes bilden.

Die Ablesungen im Ganzen bedürfen nur in so fern einer Richtigstellung, als durch Aenderungen der Temperatur die Länge der Mefsschraube in Bezug auf den ursprünglich für dieselbe ermittelten Werth

beeinflufst ist. Da bei jeder Messung die Nullstellung, d. h. die unmittelbare gegenseitige Anlage der beiden Tasterspitzen neu bestimmt wird, auch beliebig diese Einstellung wiederholt und auf dieselbe zurückgegangen werden kann, so liegen die Aenderungen des Fühlhebelwerkes und des Bügels vollständig aufserhalb der Messung und ist nur der Ausdehnungscoefficient der Mefsschraube zu berücksichtigen.

Der Apparat ist bereits mehrfach ausgeführt und haben die bisher mit ihm angestellten Versuche durchaus befriedigende Resultate ergeben.

Fr.

Münchener Versuche zum Fernsprechen auf grofse Entfernungen.

In *D. p. J.* 1882 **245** 231 ist über telephonische Versuche berichtet, welche zwischen Paris und Brüssel, also auf eine Entfernung von etwa 310^{km} angestellt worden sind. Die Münchener Elektricitätsausstellung 1882 hat die Ausführung ähnlicher Versuche in Deutschland nahe gelegt, und zwar ist dazu eine Entfernung von etwa 540^{km} in Angriff genommen worden, zu welchem Zwecke die deutsche Reichsverwaltung eine Telegraphenleitung von Dresden nach Hof im Anschlufs an die von der kgl. bayerischen Verwaltung zu diesen Versuchen bestimmte Leitung von München über Regensburg und Bayreuth nach Hof zur Verfügung gestellt hat. Am 29. September wurden Morgens zwischen 7 und 8 Uhr in die genannte oberirdische Leitung in München, Bayreuth und Dresden Telephone eingeschaltet und in Dresden mittels eines *Blake*'schen Mikrophons, in München abwechselnd mittels eines *Blake*'schen und eines *Berliner*'schen Mikrophons der neuesten Construction, natürlich stets unter Verwendung eines Inductors [1] gesprochen. Eine Verständigung zwischen Dresden und München war indessen nicht zu erzielen; doch hat bei diesen Versuchen Bayreuth namentlich die in München gesprochenen Worte zu vernehmen vermocht. Während der ganzen Versuchsdauer war in den Telephonen ein anhaltender und ganz gleichmäfsiger Ton von ziemlicher Höhe zu hören, über dessen Entstehungsursache etwas Zuverlässiges nicht festzustellen war. Vielleicht liefert die Fortsetzung der Versuche noch ein günstigeres Ergebnifs.

Weit günstiger verliefen die Versuche mit Regensburg (137^{km}) am 28. September früh zwischen 7 und 8$^3/_4$ Uhr und mit Bayreuth (282^{km}) an demselben Tage Nachts zwischen 11 und 12 Uhr, bei welchen in München ein gewöhnliches *Berliner*'sches Mikrophon und ein solches mit drei schwereren Contactstücken in Parallelschaltung, in Regensburg ein

---

[1] Der Inductor in *Berliner*'s Mikrophon hatte in der primären Spule 4 Lagen aus 0^{mm},9 dickem Draht und 0,4 bis 0,5 S.E. Widerstand, in der sekundären Spule 4000 bis 5000 Windungen aus 0^{mm},11 dickem Draht und etwa 700 S.E.

gewöhnliches *Berliner*'sches Mikrophon, in Bayreuth dagegen die jetzigen Telephone der *Bell Company* mit Stabmagnet zum Sprechen, zum Hören aber überall ebensolche *Bell*'sche Telephone benutzt wurden. Sowohl mit einer einfachen Drahtleitung (verzinkter Eisendraht von $4^{mm},5$ Dicke), welche in München und Regensburg hinter den Apparaten an Erde gelegt wurde, als in einer aus zwei Leitungsdrähten gebildeten Schleife konnte München mit Regensburg ganz leicht und anstandslos sich unterhalten, obwohl meist sehr starke Nebengeräusche im Telephon zu hören waren, welche aus benachbarten Morse- und Hughes-Telegraphenleitungen und Eisenbahnsignalleitungen für Magnetinductions-Läutewerke herrührten und sich durch Induction bezieh. Stromübergänge hörbar machten. Bei Benutzung der Schleifenleitung wurden in München Apparate in zwei durch einen langen Saal von einander getrennten Zimmern des Telegraphengebäudes aufgestellt und einmal durch einen einfachen Draht verbunden, ein anderes Mal in jedem Zimmer hinter den Apparaten eine Erdleitung angelegt, und zwar in dem einen Zimmer eine Erdleitung im Telegraphengebäude selbst, in dem anderen Zimmer aber eine Erdleitung in der $1^{km},5$ entfernten *Kraufs*'schen Fabrik. Angeschlossen wurden einige Versuche über die Möglichkeit des Sprechens zwischen diesen beiden Zimmern bei in Regensburg offener (an ihren Enden isolirter) Schleife und über das Mithören aus dem einen Drahte in den anderen, mit dem schon bekannten (bejahenden) Erfolge.

Auch zwischen Bayreuth und München wurde eine gute Verständigung erzielt bei Benutzung der zwei Erdleitungen an der Schleife besonders, wenn zur Verminderung des Nebengeräusches der Hughes-Betrieb in einer benachbarten Leitung eingestellt wurde. Diese Versuche wurden ganz ebenso wie jene mit Regensburg durchgeführt.

In der Nacht des 28. September sprachen zum Schlufs München und Regensburg noch in einer Schleife, welche aus einer auf kürzestem Wege und einer zweiten auf dem Umwege über Ingolstadt laufenden Leitung gebildet wurde. Hierbei war die Verständigung wesentlich leichter, wenn die beiden Zimmer in München durch einen Draht verbunden waren, als wenn die erwähnten beiden Erdleitungen benutzt wurden.

E—e.

Elektrischer Wächtercontrolapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Der Apparat von *Wilhelm Simon* in Nürnberg (*D. R. P. Kl. 83 Nr. 17270 vom 28. Juni 1881) besteht aus einer im Bureau oder einem sonstigen dem Wächter unzugänglichen Lokale aufzustellenden Uhr (Fig. 10 und 11 Taf. 6) und andererseits aus einem oder mehreren in den zu bewachenden Räumlichkeiten aufzuhängenden Apparaten (Fig. 12 bis 14). Die letzteren stehen mit der Uhr durch eine Drahtleitung in Verbindung.

Was die Einrichtung der Uhr mit dem Registrirwerk anlangt, so ist in erster Linie der Elektromagnet *u* zu erwähnen, welcher nicht fest, wie es gewöhnlich bei elektrischen Werken der Fall, sondern sowohl vertikal, als auch horizontal verschiebbar angeordnet ist. Die Beweglichkeit in der letzteren Richtung ermöglicht die Anwendung einer breiten Papiertrommel zum Zweck, eine gröfsere Anzahl Markirungslinien auf dem dem Trommelumfang entsprechend langen Papierblatt zu erhalten. Das Aufzeichnen der Striche oder Punkte auf der Trommel geschieht bei Stromschlufs, den der Wächter durch Ziehen an dem Griff *D* (Fig. 12) hervorzubringen hat, indem hierdurch der bei *c* drehbare Anker *a* vom Magnet angezogen und in Folge dessen der an dem anderen Arm *q* des Winkelhebels *acq* angebrachte Stift *s* gegen die sich drehende Trommel gedrückt wird. Letztere wird vom Uhrwerk alle 20 Minuten einmal herumgedreht, nach welchem Zeitraume jedesmal eine kleine seitliche Verschiebung des Magnetes sammt Ankerwinkelhebels stattfindet. Es stöfst zu diesem Zwecke der an der Trommel befindliche Stift *k* an den auf der Stiftstange *b* befestigten Arm *w*, hebt ihn bei der Weiterdrehung so weit, bis er abgleitend, in Folge der Beschwerung durch ein Gewicht wieder auf seinen Ruhestift *m* zurückfällt. Die dadurch veranlafste Bewegung jener Stiftstange *b* bewirkt die Schaltung, indem eine am Anker befindliche Zange *i* auf kurze Zeit aufser Eingriff mit der Stiftreihe *v* gelangt und der Magnet, gezogen von dem Gewicht *z*, in horizontalen Schienen verschoben wird.

Behufs Aufziehens der Uhr ist es nöthig, den Anker zu heben. Damit dies nun aber nicht während der Controlzeit zu geschehen braucht, sondern zu einer beliebigen anderen Stunde vorgenommen werden kann, wird der Magnet beim Nichtgebrauch mit seinem Vorsprung *d* an der niedergeschobenen Stange *h* aufgehängt und erfolgt dann die Auslösung bei Beginn des Wachtdienstes, indem der mit dem Stundenzeiger sich bewegende Stift *g* unter den Stangenvorsprung *b* greift, die Stange hebt und dadurch den Magnet freigibt. Derselbe senkt sich in Folge seines Eigengewichtes so weit, bis die Zange *i* auf den ersten Stift der Reihe trifft.

Wie schon erwähnt, hat der Wächter zu beliebigen Zeiten an dem Griff *D* zu ziehen; dadurch wird das Gewicht *G* gehoben und beim Loslassen das Kettenrad und die auf der gleichen Achse sitzende Contactscheibe zu einer Umdrehung veranlafst. Die letztere hat an ihrem Umfange, je nach den auf der Trommel abzugebenden Zeichen, lange oder kurze Vorsprünge, auf welchen der Contacthebel *A* schleift. Bei seinem jedesmaligen Einfallen in die Lücken berührt Hebel *A* den isolirten Stift *B*, wodurch der Strom geschlossen wird.

Mit Hilfe des auf der Kettenradachse sitzenden Plättchens *C* (Fig. 14) wird erreicht, dafs beim Aufziehen des Laufwerkes der Strom geöffnet bleibt und dafs das erstere immer vollständig aufgezogen werden mufs. Es sitzt deshalb das Plättchen *C* lose auf der Achse und wird kurz vor

dem Ablaufe von dem an der Contactscheibe befindlichen Stift *I* gegen den Contacthebel gedrückt, wodurch der letztere so weit gehoben wird, dafs er den isolirten Stift *B* nicht berührt. Beim vollständigen Aufziehen des Laufwerkes wird durch den zweiten Stift *N* das Plättchen *C* gehoben und der Hebel schleift wieder beim Ablauf auf der Contactscheibe; bei theilweisem Aufzug dagegen bleibt das Plättchen unter dem Hebel liegen.

Schg.

Ueber Glas, Glasuren, Porzellane, Steinzeuge und feuerfeste Thone; von Dr. G. Wagener in Tokio.

(Schlufs der Abhandlung S. 30 d. Bd.)

Zusammensetzung des Steinzeugs. Das Steinzeug steht dem Porzellan sehr nahe, da es ebenfalls bei hoher Temperatur — wenn auch etwas weniger hoch als bei Porzellan — gebrannt wird und einen dichten Scherben geben soll. Da in den Lehrbüchern nur selten Analysen von Steinzeug oder fertigen Steinzeugmassen gegeben werden, so wurden zwei sogenannte Banko-Steinzeuge, ein graues und ein braunes, untersucht, dieselben, welche vorher schon bei den Glasuren erwähnt sind. Diese werden gleichzeitig mit Porzellan in demselben Ofen gebrannt, nur an den weniger heifsen Stellen. Die Oefen sind etwa 2 bis $2^m,5$ lang im Inneren, werden an der ganzen Längsseite geheizt und haben in der Richtung, in welcher die Flamme durchzieht, eine Tiefe von höchstens 1^m. Das Steinzeug ist unglasirt und wird in diesem Zustande hauptsächlich zu kleinen Theetöpfen benutzt, die trotz ihrer sehr dünnen Wände und hohlen Henkel eine grofse Festigkeit haben. Die folgende Tabelle enthält die vollständigen Analysen aller drei Massen, welche gleichzeitig gebrannt werden:

	Porzellanmasse	Graues Steinzeug	Braunes Steinzeug
Glühverlust	5,48	9,26	8,31
SiO_2	73,56	64,47	67,42
Al_2O_3	16,12	19,05	17,57
Fe_2O_3	0,80	1,14	4,00
CaO	0,96	2,65	0,64
MgO	0,38	1,79	0,29
K_2O	1,79	0,93	1,29
Na_2O	0,32	0,40	0,30

Berechnet man nun diese Massen in derselben Weise, wie früher die Porzellanmassen berechnet worden sind, so ergibt sich folgende Zusammensetzung der gebrannten Scherben:

	Thonerde freies Glas	$Al_2O_3,3SiO_2$	Ueberschüssige SiO_2
Porzellan	17	47,3	35,7
Graues Steinzeug	24,1	58,2	17,4
Braunes „	19,6	53,0	27,4

Man sieht, dafs sie alle zu derselben Gruppe gehören. Dafs die beiden Steinzeuge nicht mifsfarbig werden, liegt daran, dafs die gebrannten Massen nur wenig Alkalisilicat — beide nur etwa 8 Proc. — enthalten und dafs aus diesem Grunde sowie auch wegen ungenügend hoher Temperatur das Eisenoxyd, nicht mit Kieselsäure verbunden, sich in dem Glase auflöst, in welchem Falle es, zu Oxydul reducirt, der Masse eine schmutzig grünliche Farbe ertheilen würde. Im Gebläseofen ist dies der Fall. Wohl aber ist die Zusammensetzung der Masse derart, dafs eine hinreichende Sinterung stattfindet, um der Masse ihre Porosität zu nehmen.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse bei dem feinen gelblichen Wedgewood-Geschirr (vgl. *Muspratt*, Bd. 6 S. 1944). Dasselbe besteht aus:

SiO_2	66,49
Al_2O_3	26,00
Fe_2O_3	6,12
CaO	1,04
MgO	0,15
Alkalien	0,20.

Wie man sieht, enthält dasselbe reichlich Kieselsäure, um das $Al_2O_3,3SiO_2$ zu bilden, und noch 18 Proc. überschüssige SiO_2. Das Glas, welches sich bilden würde, enthält aber sehr wenig Alkalien und, da auch die Brenntemperatur die des Porzellans nicht erreicht, so behält das Eisenoxyd, vermuthlich in Verbindung mit Thonerde, seine reine gelbe Farbe.

Ein weifses europäisches Steinzeug aus der Fabrik von *Apsley, Pellat und Comp.* (vgl. *Muspratt*, Bd. 6 S. 1943) soll folgendermafsen zusammengesetzt sein:

Kieselsäure . . .	72,54
Kalk	0,80
Thonerde	26,65
Kali	3,39.[1]

Berechnet man dies wie die Porzellane, so besteht die gebrannte Masse aus:

18,9 Thonerde freiem Glase,
73,5 dreifaches Thonerdesilicat,
11,0 überschüssige Kieselsäure.

Sie ist also ganz ähnlich den früheren Kiesel-Porzellanen.

Es läfst sich wohl mit Bestimmtheit behaupten, dafs alle gebrannten Steinzeugmassen, nach der obigen Rechnung in ihre Bestandtheile zerlegt — wobei gar nicht gesagt ist, dafs dies auch in Wirklichkeit *vollständig* der Fall ist —, aus Glas, dem 3fachen Thonerdesilicat und überschüssiger Kieselsäure bestehen müssen und dafs sie, wenn es sich um weifses Steinzeug handelt, den früheren Kiesel-Porzellanen ganz ähnlich sind. Wenn es aber darauf ankommt, die durch Eisenoxyd hervorgebrachte Färbung möglichst zu erhalten, so dürfen nur geringe

---

[1] Die Summe der Bestandtheile beträgt 103,38; ist hier vielleicht ein Druckfehler?

Mengen von Alkalien gegenwärtig sein, weil sonst durch zu weit gehende Verglasung leicht Mifsfarbigkeit eintritt.

Zusammensetzung und Verhalten der feuerfesten Thone. Die auf Porzellanmassen u. s. w. angewendete Berechnungsmethode hat mit der Praxis so gut übereinstimmende Resultate ergeben, dafs es wohl nicht allzu gewagt scheint, dieselbe auch auf die feuerfesten Thone auszudehnen. Zugleich wird dies einen Prüfstein für die Richtigkeit der Methode abgeben.

Zuerst sei hier die Reihe der von *Richters* untersuchten polnischen und schlesischen Thone (vgl. *Muspratt*, Bd. 6 S. 1822) ebenso zerlegt, durch Rechnung — wie die Porzellanmassen —, im gebrannten Zustande gedacht, mit Ausnahme der beiden Proben *a* und *o*, welche später unter den *Bischof*'schen Normalthonen erwähnt werden. In der folgenden Tabelle sind die *Richters*'schen Buchstaben beibehalten:

100 Th. des gebrannten Thones bestehen aus:

Thon	Thonerde freies Glas	$Al_2O_3,2SiO_2$	$Al_2O_3,3SiO_2$	SiO_2	Darin Alkalisilicat
b	16,62	68,25	14,90	—	8,55 %
c	2,80	—	50,54	46,46	2,36
d	18,91	—	81,09	—	11,58
e	19,03	—	70,17	3,17	12,00
f	18,61	—	61,89	19,39	11,08
g	18,76	—	60,00	21,20	10,45
h	25,30	—	63,34	11,36	11,56
i	11,22	—	47,00	41,78	6,60
k	26,75	—	50,16	23,08	14,47
l	26,47	—	49,25	24,25	13,17
m	19,91	—	47,78	32,42	10,14
n	9,12	—	20,74	70,14	5,66
p	14,19	14,73	71,08	—	—

Aus dieser Tabelle nun lassen sich ganz ähnliche Resultate ablesen wie die, welche *Richters* durch Versuche gefunden hat. Zuerst ergibt sich ohne weiteres, dafs das Glas *b* und *p* sehr feuerfest sein müssen und dafs *b* durch Zusatz von Kieselsäure an Feuerfestigkeit verlieren mufs. Der Thon *c* ist ebenfalls sehr feuerfest und wird auf Zusatz von Flufsmitteln erweichen. *d* ist beträchtlich feuerfester als die Berliner Porzellanmasse (vgl. die frühere Tabelle); *e* ist etwas weniger feuerfest. *f* und *g* sind beinahe identisch und müssen *e* etwas nachstehen wegen der freien Kieselsäure; sie kommen dem böhmischen Porzellane sehr nahe. Der Thon *h* enthält zwar mehr Glas, aber auch weniger freie Kieselsäure, während das Alkalisilicat wenig mehr beträgt; er ist der Porzellanmasse von Schlaggenwald ähnlich. Die Massen *k* und *l* sind wieder ganz gleich und weniger feuerfest als *h*, weil sie nicht so viel 3faches Silicat enthalten. *m* ist ein wenig besser; *n* dagegen wird durch Flufsmittel, auch Thonerde, leicht zum Erweichen gebracht wegen der grofsen Menge überschüssiger Kieselsäure. (Vgl. *C. Bischof* 1878 **228** 242.)

Es wird später erörtert werden, ob sich die Feuerfestigkeit nicht auch in Zahlen ausdrücken läfst. Vorläufig mag hier die Tabelle der *Bischof*schen Normalthone (vgl. *Muspratt*, Bd. 6 S. 1358) folgen. Dabei ist zu bemerken, dafs der Kieselsäuregehalt bei einigen Thonen nicht ausreicht, um alle Thonerde zu $Al_2O_3,2SiO_2$ zu verbinden und zugleich die übrigen Basen in die glasigen Silicate zu verwandeln. In diesen Fällen sind die Thonerde und die Kieselsäure auch zu dem einfachen Silicate Al_2O_3,SiO_2 gruppirt, nachdem zuerst die Glas bildenden Basen gesättigt sind.

Tabelle der *Bischof*'schen Normalthone.
100 Th. des gebrannten Thones bestehen aus:

Thon	Thonerde freies Glas	Al_2O_3,SiO_2	$Al_2O_3,2SiO_2$	$Al_2O_3,3SiO_2$	Gehalt an Alkalisilicat
I	4,79	4,42	90,72	—	2,48
II	6,90	10,70	82,38	—	3,70
III	9,45	—	69,54	20,89	2,28
IV	13,23	5,40	81,36	—	5,77
V	25,41	29.27	45.30	—	17,22
VI	11,61	—	—	85,70	2,83
VII	15,53	—	1,63	82,83	7,37

Da wir bis jetzt noch kein Mafs für den Grad der Feuerbeständigkeit aufgestellt haben, so kann die Tabelle — und dies ist, wie hier ausgesprochen sein möge, der ***Hauptzweck der ganzen Berechnung*** — nur erst dazu benutzt werden, zwei Thone, namentlich zwei gleichartig zusammengesetzte, mit einander zu vergleichen. Es zeigt sich dann sogleich, dafs die Thone I und II beide sehr feuerfest sein müssen, dafs aber II wegen des gröfseren Gehaltes an Glas und Alkalisilicat wahrscheinlich der weniger feuerfeste ist. Nr. III enthält zwar etwas $Al_2O_3,3SiO_2$, dafür aber sehr wenig Glas, weit weniger als Porzellanmassen, ist daher auch noch gut feuerfest. Nr. IV steht ihm nach wegen gröfseren Glasgehaltes, V ist sehr anomal zusammengesetzt und seine den Thonerdesilicaten zu verdankende Feuerfestigkeit wird sehr vermindert durch den grofsen Glasgehalt. Die Thone VI und VII sind wieder ganz gleichartig und ohne weiteres wird VII als der wenigst feuerfeste erkannt.

Will man nun den Grad der Feuerfestigkeit, wie es *Bischof* gethan, durch eine Zahl ausdrücken, so scheint der folgende Gedankengang dahin zu führen: Die Feuerbeständigkeit ist offenbar der Menge der unschmelzbaren oder schwer schmelzbaren Verbindungen direkt und den schmelzbaren, d. h. der Glasmenge, umgekehrt proportional. Aber diese schwer schmelzbaren Substanzen sind keineswegs gleichwerthig; das Silicat $Al_2O_3,3SiO_2$ glasirt sich in der Weifsglühhitze; $Al_2O_3,2SiO_2$ widersteht einer weit stärkeren Hitze und endlich Al_2O_3,SiO_2 ist ganz unschmelzbar. Man kann dieselben also nicht direkt summiren, sondern mufs ihre Mengen mit je einem Werthigkeitscoefficienten multipliciren. Diese Coefficienten können natürlich nicht theoretisch, sondern müssen

gewissermafsen tastend gefunden werden und mit den Thatsachen übereinstimmende Resultate geben. In den nachfolgenden Berechnungen wird folgendes angenommen:

für Al_2O_3,SiO_2 der Coefficient 15
$Al_2O_3,2SiO_2$ „ „ 4
$Al_2O_3,3SiO_2$ „ „ 2.

Aehnliches gilt aber auch für das Glas; es ist nicht einerlei, wie es zusammengesetzt ist, und das Alkalisilicat wird eine gröfsere erweichende Wirkung ausüben als die anderen Silicate. Es soll daher dem *Alkalisilicate der Coefficient 2* gegeben werden.

Hiernach wird nun z. B. der Grad der Feuerbeständigkeit des Thones Nr. I ausgedrückt durch die Zahl:

$$[(15 \times 4{,}42) + (4 \times 90{,}72)] : (4{,}79 + 2{,}48) = 59.$$

Der des Thones Nr. VII ist:

$$[(4 \times 1{,}63) + (2 \times 82{,}83)] : (15{,}53 + 7{,}37) = 7{,}5 \text{ u. s. w.}$$

Um die erhaltenen Zahlen noch besser mit den *Bischof*'schen (vgl. 1878 **228** 247) vergleichen zu können, werden dieselben auch mit $^{100}/_{59}$ multiplicirt angegeben, damit der Thon I den Grad 100 bekomme.

	Grad der Feuerfestigkeit		
	Berechnet.	Mit $^{100}/_{59}$ mult.	Nach *Bischof.*
I	59,0	100	100
II	46,2	78	70 bis 60
III	27,3	46	50
IV	21,4	36	45
V	14,5	25	30
VI	11,8	20	20
VII	7,5	13	10.

Es versteht sich von selbst, dafs die oben erwähnten Coefficienten mit Beachtung der *Bischof*'schen Zahlen aufgestellt sind. Aber Niemand wird die Nothwendigkeit solcher Coefficienten bestreiten und es ist doch gewifs sehr bemerkenswerth, dafs alle nur durch Rechnung gefundenen Zahlen so vortrefflich mit den Versuchsresultaten übereinstimmen.

Was die Thone der *Richters*'schen Tabellen betrifft, so sind die meisten wohl keine eigentlichen feuerfesten Thone mehr, sondern nähern sich mit ihrer überschüssigen Kieselsäure der Zusammensetzung vieler Porzellanmassen und läfst sich auf ihr Verhalten im Feuer schliefsen durch Vergleichung mit diesen. Diejenigen Thone, welche keine oder eine zu vernachlässigende Menge überschüssiger SiO_2 enthalten, würden nach der obigen Rechnung folgende Zahlen als Grad ihrer Feuerfestigkeit ergeben:

	Grad der Feuerfestigkeit	
	Berechnet.	Mit $^{100}/_{59}$ mult.
b	12	20
d	5,3	9
e	4,5	8
p	14,2	24.

Die Thone mit überschüssiger Kieselsäure verlangen vermuthlich eine besondere Berechnung, da allem Anscheine nach die Kieselsäure

bei hoher Temperatur noch erweichend wirken kann, von einer gewissen Grenze an aber wieder zur Feuerbeständigkeit beiträgt, wie eine solche den Dinasteinen eigenthümlich ist. Eine rationelle Berechnung des Grades der Feuerbeständigkeit sollte die eigentlichen Thone ebenso wohl umfassen, wie die allmählichen Uebergänge zu sehr hohem Kieselsäuregehalt. Es mag dies einer späteren Erörterung vorbehalten bleiben.

Einige ergänzende Versuche. Es sei hier noch kurz einiger Versuche Erwähnung gethan, welche hauptsächlich den Zweck hatten, zu untersuchen, ob das Silicat $Al_2O_3,3SiO_2$ wirklich dasjenige sei, welches in transparenten Gläsern enthalten ist. Zu dem Zwecke wurden aus dem Kaolinit von Indiana ($Al_2O_3,2SiO_2,2H_2O$) folgende Gemische gemacht:

$$Al_2O_3,2SiO_2 + 7SiO_2 + NaKO = NaKO,6SiO_2 + Al_2O_3,3SiO_2,$$

ferner $$Al_2O_3,2SiO_2 + 5SiO_2 + NaKO.$$

Beide wurden neben einander in den Porzellanofen eingesetzt und es zeigte sich nach dem Brande, dafs die erste Mischung zu einem wirklichen Glase geschmolzen war, das nur wegen starker Blasigkeit nicht ganz durchsichtig ausfiel. Die zweite Mischung war viel weniger geflossen und ganz undurchsichtig. Aehnliche Resultate erhält man im Porzellanofen, wenn man zu einem Feldspathe so viel Kieselsäure mischt, als es die Glasberechnung erfordert. Solche Mischung zeigt sich beträchtlich mehr geflossen und viel durchsichtiger als etwa der reine Feldspath. Uebrigens ist bei Versuchen mit solchen Thonerde und Alkali haltigen Gemengen zu beobachten, dafs bei Gegenwart von viel Alkali und wenig Kieselsäure auch Aluminate entstehen können, welche leicht schmelzbar sind.

Schlufsbemerkung. Der Verfasser dieser Notiz ist sich wohl bewufst, dafs die hier und auch früher entwickelten Ansichten über Glas, Thonwaaren u. s. w. noch weiterer Bestätigung durch Versuche bedürfen. Aber einerseits da wegen anderweitiger Beschäftigungen die Anstellung von Versuchen sich zu lange hinziehen würde, andererseits der Werth der ganzen Theorie nicht durch Laboratoriumsversuche, sondern erst in der grofsen Praxis sich erproben läfst, so hält er es für angemessen, die Veröffentlichung auch in dieser unvollkommeneren Form nicht länger hinauszuschieben. Die Uebereinstimmungen zwischen der Theorie und der Praxis sind so zahlreich und so auffallend, dafs die hier entwickelten Anschauungen bei den Fachmännern einige Beachtung finden dürften. Sollten sich dieselben immer mehr bestätigen und in der Praxis erproben, so wären damit die Glas- und Thonwaaren-Industrie — so weit es sich um Operationen bei höherer Temperatur handelt — unter einen einheitlichen Gesichtspunkt gebracht und anstatt vielen Herumtastens und Probirens gäbe es für jeden Fall einen leicht zu findenden und sicheren Weg. Bis jetzt hat die Empirie mit grofser Mühe das Richtige herausfinden müssen und die verschiedensten Mischungen erdacht, von welchen hier versucht ist, alle unter einen einzigen Gesichtspunkt

zusammenzufassen. Dafs dies überhaupt möglich ist, rührt einfach daher, dafs die bei hohen Temperaturen gewünschten Resultate nur bei gewissen Verhältnissen möglich sind und sonst nicht. Die Grundlage der Theorie bildet die Anschauung, dafs bei einer gegebenen Temperatur sich ganz bestimmte Silicate bilden können und auch bilden müssen, dafs man somit das zu erwartende Resultat, sei es ein transparentes Glas, ein Email, eine Glasur, ein Porzellan oder eine feuerfeste Masse, mit voller Sicherheit vorausbestimmen kann. Die bei hohen Temperaturen anzunehmenden Silicate sind am Anfange dieses Artikels angegeben und sei hier noch einmal erwähnt, dafs *die Formeln der ersten Notiz* (1882 **243** 66) *nicht mehr gelten.* Es sollen im hiesigen Universitätslaboratorium, so weit es die Zeit erlaubt, noch weitere Versuche über den vorliegenden Gegenstand und verwandte Fragen gemacht und die Resultate, wenn beachtungswerth, in diesem Journal mitgetheilt werden.

Tokio, Ende Juli 1882.

Zur Verfälschung der Cochenille; von Dr. Julius Löwe.

Die Cochenille kommt je nach Art der Tödtung des Thieres in zwei verschiedenen Formen in den Handel, nämlich entweder als weifsbestäubte matte, oder als staublose schwarzbraune glänzende Körner.

Die weifsbestäubte Sorte ist bekanntlich vielfach Gegenstand der Verfälschung, indem man dieselbe bis zu 10 und 12 Proc. mit mineralischen Stoffen — wie Schwerspath, kohlensaurem oder schwefelsaurem Blei, Chlorblei, Talk u. dgl. — beschwert, zumeist derselben also solche mineralische Zusätze beibringt, welche ein geringes Volumen bei hohem specifischem Gewicht besitzen. Eine Bestimmung der Aschenmenge nach Verbrennung einer Probe Cochenille im Porzellantiegel ergibt meist die Höhe der Beschwerung in den angeführten Zahlen, während eine unverfälschte Cochenille kaum eine Aschenmenge von 0,5 Proc. hinterläfst.

Wegen der häufigen Verfälschung der weifsen begehrten die Käufer zuletzt mehr nach der zweiten unbestäubten Sorte, da ihnen diese mehr Gewähr für Reinheit bot, wenn auch das Ansehen der Waare für den Verkauf gegen die erstere zurückstand. Jedoch auch diese letztere kommt in neuerer Zeit mit Zusätzen, wie Braunstein, Schwefelblei, Eisenoxyd u. s. w., in obiger Menge beschwert in den Handel und wird der Grund ihrer Bevorzugung damit hinfällig.

Das Verfahren, die Cochenille mit mineralischen Stoffen zu beschweren, ist hier meist so vollkommen ausgeführt, dafs es selbst dem Kenner der Waare oft schwierig hält, blofs aus deren Ansehen die Verfälschung oder Beschwerung dieser herauszufinden, und nur eine Aschenbestimmung kann ihm sicheren Aufschlufs ertheilen. Es war mir deshalb

von Interesse zu ermitteln, durch welches Verfahren diese Beschwerung so vollkommen und täuschend an der Waare ausgeführt wird, und haben mir bald verschiedene Versuche darüber den gewünschten Aufschlufs ertheilt.

Die Cochenille mit einer klebenden Lösung, wie etwa Gummiwasser u. dgl., kalt zu befeuchten und ihr dann die Beschwerung beizufügen, führt deshalb zu keinem gewünschten Resultate, weil das Wasser des zur Verflüssigung dienenden Klebemittels Farbstoff aus der Cochenille in Lösung bringt, welcher das weifse mineralische Beschwerungsmittel röthet und somit das Ansehen der Waare beeinträchtigt. Andererseits dringt auf diese Art auch das Beschwerungsmittel nicht genug in die Reifen der Cochenille, sondern umhüllt oder verschmiert dieselbe nur und läfst den Käufer derselben über die Absicht nicht lange im Zweifel.

Durch nachstehendes Verfahren läfst sich jedoch die Beschwerung mit Vollkommenheit erreichen und wird sicherlich im Grofsen nach diesem ausgeführt: Man setzt die Cochenille einer Atmosphäre von heifsem Wasserdampf mit der Vorsicht aus, dafs dieselbe nicht durch Condensationswasser benetzt wird, sondern nur unter Dampf steht. Die Körner schwellen dabei zu ihrem mehrfachen Volumen auf und aus ihren Reifen schwitzt in geringer Menge ein rother stark klebender Saft, der als Bindemittel für die später zuzuführende mineralische Beschwerung dient. Sobald die Körner ihr Volumen nicht mehr ändern, entzieht man sie der heifsen Dampfatmosphäre, bläst den Dampf ab, bringt sie in einen Kolben oder bei gröfserer Menge in eine Trommel, fügt das mineralische Beschwerungsmittel in der Höhe von 10 bis 12 Proc. hinzu und setzt den Inhalt des Kolbens oder der Trommel so lange in Umdrehung, bis das Beschwerungsmittel von dem ausgeschwitzten klebenden Safte der Körner völlig gebunden ist. Die Körner werden nach Schlufs dieser Behandlung ausgeschüttet und in einem warmen Luftstrome getrocknet, wobei sie auf ihr anfängliches Volumen wieder einschrumpfen und in ihren Falten das Beschwerungsmittel bergen und festhalten. Durch dieses Verfahren wird weder das zugesetzte weifse Beschwerungsmittel geröthet, noch die dunklen Zusätze deutlich sichtbar, weil der gröfste Antheil derselben durch die Falten der getrockneten Cochenille verdeckt und festgehalten ist und ein verdächtiges Abstauben nach dem Trocknen der Waare nicht leicht stattfindet.

Nach diesen Andeutungen dürfte es sich für den Abnehmer dieser Waare um so mehr empfehlen, solche nur nach Aschengehalt zu kaufen. Allerdings bleibt auch die Aschenbestimmung für den Fall zwecklos und mufs durch andere Nachweise ersetzt werden, wenn man von Seiten des Verfälschers für die Beschwerung, statt mineralische, organische Stoffe gewählt, wie z. B. für die weifse Waare Mehl, für die dunkle Asphalt o. dgl.; allein es ist doch dabei zu berücksichtigen, dafs bei solchen Zusätzen der eigentliche Zweck der Beschwerung ziemlich verloren geht,

da Stoffe, wie die genannten, bei gleichem Gewichte der mineralischen ein grofses Volumen haben und sich nicht in gewünschter Menge der Cochenille beifügen lassen, um die Beschwerung genug lohnbringend zu machen.

Frankfurt a. M., September 1882.

Ueber Alizarinblau.

Im *Bulletin de Rouen*, 1882 S. 73 bringen *Mattauch*, *H. Schmid* und *Blondel*, ferner S. 243 *Balanche* Bemerkungen über das von der *Badischen Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen in den Handel gebrachte wasserlösliche Alizarinblau.[1] Es ist dasselbe ein Doppelsalz von Alizarinblau und Natriumbisulfit. Nach der Behauptung von *Witz* gibt das neue Alizarinblau *S*, obgleich in Wasser sehr leicht löslich, braunrothe Lösungen, die bei einem gewissen Verdünnungsgrade keineswegs haltbar sind, sondern nach Verlauf weniger Tage unlösliches Alizarinblau ausscheiden. Dieser Uebelstand erklärt sich aus den am Schlufs angeführten Umständen.

Nach der Patentbeschreibung wird es hergestellt durch Mischen von Alizarinblau in Teigform von 10 bis 12 Proc. Farbstoffgehalt mit Natriumbisulfit von 25 bis 30° B. Man überläfst die Mischung 14 Tage sich selbst, filtrirt hierauf und verdampft die Lösung des neuen Farbstoffes bei niederer Temperatur, oder fällt ihn durch Kochsalz aus. Das auf dem Filter zurückgebliebene unveränderte Alizarinblau wird zu einer weiteren Operation verwendet.

Man kann aus der Lösung das ursprüngliche unlösliche Alizarinblau durch leichtes Erhitzen mit starker Salz- oder Schwefelsäure wieder herstellen. Thonerde und Eisenlacke bilden sich sehr leicht; Essigsäure, Weinsäure, die Acetate von Calcium und Chrom zersetzen die wässerige Lösung in der Kälte nicht und dieser Umstand gestattet, durch Mischen des Blau mit Stärkeverdickung und Chromacetat oder mit *Witz*'s Chromnitroacetat bei gewöhnlicher Temperatur bequem eine Farbe herzustellen. Eine Farbe mit 80g Farbstoff im Liter liefert auf dem Gewebe ein bei künstlichem Licht beinahe schwarz erscheinendes Blau, welches gegen

---

[1] Zur Ueberführung von Alizarinblau in eine lösliche Verbindung (D. R. P. Kl. 22 Nr. 17695 vom 14. August 1881) rührt man käufliches Alizarinblau mit einer concentrirten Lösung von Natriumbisulfit zusammen, filtrirt nach 8 bis 14tägigem Stehen und kann man die neue Verbindung in fester Form gewinnen durch Verdampfen der Lösung bei niederer Temperatur oder durch Aussalzen. Die braunrothe Lösung derselben scheidet auf Zusatz von starken Säuren oder von Soda oder beim Erwärmen auf 70° Alizarinblau ab. Die Auflösung kann aber mit Essigsäure, Weinsäure und deren Kalk-, Magnesia- und Chromsalzen versetzt werden, ohne dafs bei gewöhnlicher Temperatur Zersetzung oder Lackbildung eintritt. Man kann daher die Mischung in Lösung der Textilfaser zuführen und dann das Alizarinblau durch Dämpfen bei 70 bis 100° fixiren.

chemische Mittel sich ganz wie das unlösliche Blau verhält. Durch kochende Seifen wird es lebhafter und bekommt schwach grünlichen Schein und auf geöltem Gewebe ist der Ton ein wenig lebhafter als auf nicht geöltem. Das Blau läfst sich auch neben Thonerdemordants drucken, um nach dem Dämpfen neben dem Blau durch Färben je nach der Art des anzuwendenden Materials andere Farben hervorbringen zu können. Für glatt gefärbte Waare klotzt man mit einer leicht verdickten Farbe, trocknet und dämpft. Es gestattet also das neue Alizarinblau viele Combinationen mit den anderen Dampffarben und gibt ein Dunkelblau, welches sich auf der Faser leicht fixirt und den gewöhnlichen Operationen widersteht.

H. Köchlin war es, der zuerst den Werth der Bisulfite zur Fixation gewisser Phtaleïne erkannte und zur Fixirung der Coeruleïnfarben ist das Natriumbisulfit seither unentbehrlich geworden. Zuerst wurde die Wirkung des Bisulfites einer einfachen Reduction zugeschrieben; aber *Prudhomme* hat gezeigt, dafs die Wirkung auf der Bildung eines löslichen, krystallisirbaren Doppelsalzes von Coeruleïn mit Natriumbisulfit beruht, wie beim Corallin oder den Aldehyden und Acetonen.

Dr. *Brunk*, Chemiker der *Badischen Anilin- und Sodafabrik*, hat zuerst diese Thatsache bei der Darstellung des pulverförmigen, wasserlöslichen Coeruleïn *S* und des löslichen Alizarinblau *S* industriell verwerthet. *Blondel* versucht nun die Reductionsfähigkeit der Chromsäure im Kaliumbichromat durch das Natriumbisulfit zur direkten Entwickelung des Chromoxydes auf der Faser zu verwenden und so den Farbstoff ohne vorhergehende Bereitung von Chromacetat oder Chromnitroacetat zu fixiren. Eine Farbe, welche 120^g lösliches Blau (entsprechend 48^g reinem Anthracenblau) im Liter enthält, wurde durch Hinzufügen von nur 6^g Kaliumbichromat vollständig fixirt; es entspricht also 1^g reinem Anthracenblau die geringe Menge von 0^g,125 Kaliumbichromat.

Vergleichungsweise wird angeführt, dafs nach *G. Witz* zur Herstellung von Alizarindampfbraun auf 1^g reinen trockenen Alizarins 1^g,5 Kaliumbichromat in Form von Chromnitroacetat nothwendig sind. Durch Zufügen von wenig Essigsäure wird die Entwickelung der Farbe durch leichteres Freiwerden der Schwefligsäure beschleunigt. Dieses Hilfsmittel ist übrigens nur in sehr verdünnten Farben nöthig, wo begreiflicher Weise die Reaction langsamer vor sich geht. Eine Farbe, welche in 1^l 120^g Blau *S*, 6^g Kaliumbichromat und 100^g Essigsäure enthält, kann beliebig verdünnt werden, ohne dafs ihre Fixation irgend wie darunter leidet. Das im Blau *S* enthaltene Natriumbisulfit, welches bei Anwendung der geringen Menge von Kaliumbichromat in leichtem Ueberschufs bleibt, wird durch die Essigsäure unter Austreibung der reducirenden Säure unter Bildung von Natriumacetat zerlegt; andererseits wird die in Freiheit gesetzte Schwefligsäure durch die Chromsäure zu Schwefelsäure oxydirt, Kaliumsulfat gebildet und das durch die Schweflig-

säure gebildete Chromoxyd auf der Faser niedergeschlagen; überschüssige Schwefligsäure und Essigsäure entweichen. Die Reaction erfolgt nach folgender Formel:

$$\underbrace{NaHSO_3}_{\text{Geringer Ueberschufs.}} + K_2Cr_2O_7 + \underbrace{C_2H_4O_2}_{\text{Ueberschufs.}} = NaC_2H_3O_2 + K_2SO_4 + Cr_2O_3 + SO_2 + C_2H_4O_2.$$

Die von *Balanche* auf Grund der Mittheilungen *Blondel*'s angestellten Versuche ergaben hiervon verschiedene Resultate. Die mit essigsaurem Chrom sowohl, als mit neutralem chromsaurem Kali hergestellten Farben gaben Blau, während die mit Kaliumbichromat eine graue Farbe lieferten. Diese Farben waren aus folgender Stammfarbe hergestellt: 30g Blau *S*, 300g Wasser und 180g Traganthwasser von 120g, und zwar enthielt:

Blau I:	97g	Blau Stamm
	2	essigsaures Chrom 20°
	8	Wasser.
Blau II:	97	Blau Stamm
	3	doppelchromsaures Kali
	7	Wasser.
Blau III:	97	Blau Stamm
	3	neutrales chromsaures Kali
	7	Wasser.

Das aus der Farbe Nr. II erhaltene Grau rührt von einer zu grofsen Menge des Kaliumbichromates her, da, wenn man eine Skala unter Verminderung der Kaliumbichromatmenge herstellt, sich die Tönung mehr und mehr vom Grau entfernt und, wenn man bei einer 20 mal kleineren Menge als der ursprünglichen angelangt ist, man Blau erhält. Dieses Verhältnifs kann noch verringert werden; allein das beste Resultat entspricht 0g,14 metallischem Chrom auf 9g Alizarin, während das im Acetat enthaltene Chrom 0g,4 auf 9g Alizarin entspricht.

Nach starkem Waschen und Seifen der Muster zeigte sich, dafs das mittels des Bichromates erhaltene Blau weniger lebhaft und intensiv war als das mittels Chromacetat erhaltene. Fügt man jedoch zu derselben Farbe vorher etwas Natriumbisulfit zu, so ist das mit Bichromat erhaltene Blau viel schöner als das mit dem Acetat. *Balanche* erklärt den Umstand auf folgende Weise: In der Farbe ohne Bisulfit wird das Bichromat durch die im Blau *S* befindliche Schwefligsäure reducirt; es wird dem Blau also ein Theil seines Lösungsmittels entzogen, so dafs Ausscheidung von Farbstoff, also Verlust davon eintritt. Setzt man dagegen Bisulfit der Farbe zu, so wirkt das Reductionsmittel auf das Bisulfit und die gesammte Farbstoffmenge bleibt gelöst.

Der Vortheil, sich des Bichromates zur Fixation des Blau *S* zu bedienen, liegt darin, dafs man sich keinen Mordant zu bereiten braucht, dafs es eine ganz bestimmte chemische Zusammensetzung hat und dafs das erhaltene Blau lebhafter und intensiver ist. Die Chromate von Blei und Baryt ergaben keine guten Resultate, Chromoxyd allein ein Blau, welches von dem mit Chromacetat erhaltenen wenig verschieden war.

Andere Metalloxyde in Teigform — wie Eisenoxydul, Eisenoxyd, Thonerde — können ebenfalls direkt als Fixationsmittel des Farbstoffes angewendet werden und geben ebenso intensive Töne wie ihre entsprechenden Acetate. Der Ursprung einiger auch von *Balanche* gerügten Uebelstände, welche sich bei Anwendung des Blau *S* in der Praxis zeigten, läfst sich aus einem Rundschreiben erklären, welches die *Badische Anilin- und Sodafabrik* im Juni dieses Jahres versandte. Danach empfiehlt es sich, das Blau in kaltem destillirtem Wasser zu lösen, da bei Anwendung von heifsem oder unreinem Wasser leicht eine Zersetzung des Doppelsalzes von Blau mit Bisulfit eintritt, Schwefligsäure mit den Wasserdämpfen fortgeht und also dem entsprechend Farbstoff gefällt wird, welcher sich dadurch der Fixation entzieht. Fertige Farben sollen in gut verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt werden, um sie dem Einflufs von saurer Luft, also der Zersetzung zu entziehen; ist jedoch letztere schon eingetreten, so wird durch einen Zusatz von etwas reinem Bisulfit abgeholfen. Da ferner die Farbe bei der Berührung mit Eisen verdirbt, so soll man das Blau weder in Blechbüchsen umleeren, noch bei seiner Verarbeitung mit eisernen Werkzeugen hantiren; es empfiehlt sich also auch, die Farbe mit der Compositionsrakel zu drucken.

Zawiercie, September 1882. *Lauber* und *Haussmann.*

Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

(Fortsetzung des Berichtes S. 392 Bd. 245.)

Im weiteren Verlaufe seines Vortrages über *Herstellung des Puddelroheisens* bemerkt *W. Tiemann*, dafs zum Puddelroheisen 2. Qualität die gerösteten Spatheisensteine nicht verwendet werden, sondern mehr gerösteter Blackband, Schweifsschlacke und Raseneisensteine, während Lothringensche Minette nur in geringen Mengen hierfür angewendet werden. Die an Phosphor reichen Ilseder- und Luxemburg-Lothringer Roheisensorten sind seit Beginn ihrer Darstellung als sogen. Zusatzeisen zur Puddelroheisen-Fabrikation verarbeitet. Beide Eisensorten sind aber für den basischen Prozefs bei der Stahlfabrikation sehr werthvoll geworden, namentlich wird das Ilseder Eisen seines Mangangehaltes wegen vorgezogen; doch beziehen die Luxemburger Werke jetzt auch an Mangan reiche Erze aus Nassau als Zuschlag, um dadurch das Eisen zu verbessern und namentlich den Schwefel leichter zu entfernen. Die Ilseder Hütte erzeugt ihr Roheisen aus den nahe der Hütte in mächtigen Lagern abgesetzten oolithischen Eisenerzen, welche dem Senon angehören und von denen die wichtigsten folgende Zusammensetzung zeigen:

	I	II	III
Eisen	40,78 Proc.	43,91 Proc.	30,80 Proc.
Mangan	5,27	3,68	3,40
Kieselsäure	10,70	4,87	3,90
Thonerde	4,76	1,00	1,00
Kalk	5,09	8,96	21,61
Magnesia	0,44	—	—
Phosphor	1,20 bis 1,82.		

Die *Ilseder Hütte* besitzt nach Mittheilungen von *Spamer* 3 Hochöfen, wovon sich immer zwei im Betriebe befinden, während der 3. als Reserve dient. Jeder Ofen hat eine Gesammthöhe von 17m,63, die Schachthöhe beträgt 10m,54, der

Kohlensackdurchmesser 6m, der Gestelldurchmesser 2m, der Gichtdurchmesser 4m,6, der Rastwinkel 67,25°, die Windpressung 202mm Quecksilber. die Anzahl der Formen 6. Die Oefen haben die gröfste Produktion auf dem europäischen Continent, indem die gröfste Tagesproduktion für 1 Ofen im J. 1870 98500k, im J. 1882 aber 156700k erreichte. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug:

Jahr	Tägliche Produktion	Jahr	Tägliche Produktion	Jahr	Tägliche Produktion
1861	19 549k	1869	61 530k	1877	84 634k
1862	15 532	1870	71 611	1878	95 045
1863	27 108	1871	70 063	1879	105 005
1864	35 194	1872	72 358	1880	109 573
1865	32 626	1873	73 997	1881	113 161
1866	35 400	1874	76 441	1882	134 915 [1]
1867	32 660	1875	79 429		
1868	52 681	1876	76 114		

Es kommen 6 Eisensorten zur Verhüttung ohne Verwendung von Zuschlägen. Die Gichtenzahl beträgt in 24 Stunden 28 bis 29, der Kokesverbrauch für 1000k Eisen beträgt nur 930 bis 950k, und zwar werden die Kokes in Ilsede selbst aus westfälischen Kohlen erzeugt. Der Gebläsewind wird in eisernen Heizapparaten auf 540° gebracht; die Beschickung ergibt ein Ausbringen von 35,75 Proc. Die direkten Herstellungskosten, ohne Anrechnung der Generalkosten, werden für 1t Roheisen zu 27.66 M. angegeben. Die erblasene Schlacke hält die Grenze zwischen saurer und basischer, tropft bei der Spiefsprobe ab und zieht keine oder nur sehr dünne Fäden. Sie zerfällt nicht und wird als gutes Wegbaumaterial verwendet.

Das erblasene Roheisen enthält:

Phosphor	2,94 Proc.
Schwefel	0,04
Silicium	0.01
Mangan	2,15
Kohlenstoff	2.66

Das Eisen scheint mit Phosphor gesättigt zu sein, da die Schlacke 0,5 Proc. Phosphor enthält. Die zuerst bei dieser Hochofenschlacke beobachtete Eigenschaft, Phosphor aufzunehmen, ist wahrscheinlich in der Leichtschmelzbarkeit des Erzes und der verhältnifsmäfsig niedrigen Temperatur im Hochofen begründet; möglicherweise würde bei strengerem Ofengange und höchster Temperatur im Ofengestelle die Gesammtmenge des Phosphors vom Eisen aufgenommen.

Die *Lothringer und Luxemburger Roheisenindustrie* hat sich vorzugsweise in den letzten 15 Jahren entwickelt und beruht auf einem ganz gewaltigen, theils zu Tage ausgehendem Eisenerzvorkommen: der bekannten, der Juraformation angehörenden Minette. Diese Erze enthalten 26 bis 50 Proc. Eisen, 0,15 bis 0,6 Proc. Mangan, 3 bis 22 Proc. Kieselsäure, 2 bis 40 Proc. Kalk und 0,3 bis 0,8 Proc. Phosphor. Die dortigen Hochöfen haben eine Produktion von 80 bis 90t Puddelroheisen oder 55 bis 60t Giefsereiroheisen.

Während das weifse Puddelroheisen bei saurer, dunkler Schlacke erblasen wird, ist die Schlacke beim Giefserei-Roheisenbetriebe kurz und hell. Das Puddelroheisen mufs bei kaltem Gange erblasen werden, da es im anderen Falle leicht Graphit ausscheidet und rohgängig wird, was seitens der Puddelwerke nicht erwünscht ist. Das Lothringer Puddelroheisen enthält 2 bis 2,25 Proc. Phosphor, hat nur ganz geringe Mengen von Mangan, dagegen mehr Silicium und bis 0,25 Proc. Schwefel. Ein graues Luxemburger Puddelroheisen, aus denselben Erzen wie weifses Puddelroheisen erblasen, von *Metz und Comp.* in Esch enthielt 0,18 Proc. Mangan, 0,06 Proc. Schwefel, 0,37 Proc. Silicium und 2,02 Proc. Phosphor. Da dieses Eisen aus kalkigerer Schlacke erblasen ist, als es bei weifsem Puddelroheisen der Fall gewesen sein dürfte, was aus dem

[1] Vom 1. Januar bis 1. Mai. Der Betrieb begann im September 1860; vgl. *Hannoversches Wochenblatt für Handel und Gewerbe*, 1882 S. 371.

Schwefelgehalte geschlossen werden kann, so dürfte der Mangangehalt in weiſsem Puddelroheisen noch geringer sein.

Die neuen Hochöfen zu Burbach haben 20m Höhe, 6m Kohlensack und 4m Gestelldurchmesser und einen Inhalt von 360cbm; sie sind mit je 3 Cowper-Apparaten von 18m Höhe und 6m,5 Durchmesser versehen, blasen mit 4 Formen von 14cm Durchmesser, 16 bis 17cm Pressung und einer Windtemperatur von 580 bis 620°. Der Kokesverbrauch ist 980k für 1t Roheisen und die Produktion beziffert sich auf täglich 80 bis 90t. Zwei ältere Hochöfen von 15m Höhe erblasen mit Wind von 450° und 960k Kokesverbrauch täglich 75t weiſses Puddelroheisen. Hierbei ist es eine auffallende Erscheinung, daſs bei letzteren Oefen trotz 150° geringere Windtemperatur der Kokesverbrauch 20k geringer und die Produktion doch sehr hoch ist.

Der Hochofen in Rümlingen, der neueste in Lothringen und erst 1 Jahr im Betriebe, hat 19m Höhe, 6m,2 Kohlensack und 2m,2 Gestelldurchmesser; sein Rauminhalt beträgt 400cbm; das Hochofengas wird durch Trichter von 5m Durchmesser und Centralrohr von 1m,2 Durchmesser abgefangen; durch 6 Formen wird der Wind 350° warm mit 17cm Pressung eingeblasen, nachdem er in Apparaten mit stehenden Röhren von 400qm Heizfläche erwärmt ist. Bei einem Ausbringen von 33 bis 34 Proc. liefert der Ofen täglich 80 bis 90t weiſses und melirtes Puddelroheisen. Die Erze werden direkt aus der Grube mittels Drahtseilbahn auf die Gicht gefördert und kosten die zu 1t Roheisen erforderlichen Erze auf der Hochofengicht nur 4,5 bis 4,7 M., während der Kokesverbrauch zwischen 1050 bis 1100k schwankt. Die Hochofenanlage von *Metz und Comp.* in Luxemburg hat 2 Hochöfen mit Cowper-Apparaten und 2 Oefen mit Röhrenapparaten; erstere haben bei 20m Höhe 340cbm Inhalt und erzielen bei 450° Windtemperatur und 1100k Kokesverbrauch sowie 31 Proc. Möllerausbringen 80 bis 90t weiſses Puddelroheisen.

Als wirkliche Neuerungen im Puddeleisenbetriebe sind nur die Einführung der *Lürmann*'schen Schlackenform bei geschlossener Brust (vgl. 1869 **194** 106. *475. 1875 **217** *460) und die Einführung von *Whitwell*'schen und *Cowper*'schen Apparaten (vgl. 1870 **197** 315. 1872 **205** *98. 1878 **229** *246) anzusehen. Im Uebrigen zeigt sich das stete Bestreben durch Vermehrung des Inhaltes der Oefen und stärkere Erwärmung des Gebläsewindes bei gleichzeitiger Steigerung der Windpressung die Produktion zu erhöhen.

Nach *Schilling* wurde das *Spiegeleisen* erst mit Einführung des Bessemer- und Siemens-Martin-Prozesses Gegenstand der Massenerzeugung. Anfangs begnügte man sich mit gewöhnlichem Grobspiegel, verwendete aber später das Mangan in concentrirterer Form, um ein möglichst weiches Fluſseisen zu erzeugen. In Deutschland wird beim Bessemerprozeſs gewöhnliches Spiegeleisen und nur in besonderen Fällen Ferromangan von 50 bis 60 Proc. Mangangehalt, beim Siemens-Martin-Prozeſs aber wohl ausschlieſslich Ferromangan zwischen 30 und 80 Proc. angewendet. Das hochhaltige Spiegeleisen mit etwa 20 Proc. Mangan, welches Deutschland erzeugt, wird zum gröſsten Theil nach Amerika ausgeführt. Zur Fabrikation von gewöhnlichem Spiegeleisen werden in Rheinland und Westfalen lediglich Spatheisensteine aus dem Siegerlande mit einem geringen Zusatze eines an Mangan reichen Brauneisensteins verhüttet. Der geröstete Spatheisenstein hat im Mittel 48 Proc. Eisen und 9,5 Proc. Mangan. Von den an Mangan hochhaltigen Brauneisensteinen der Lahn enthält das der Grube Fernie in ungetrocknetem Zustand 18 Proc. Eisen, 14 Proc. Mangan und 25 Proc. Grubenfeuchtigkeit bei 0,2 Proc. Phosphorsäure, mithin ein Erzausbringen von 26 Proc. Zur Erzeugung des Grobspiegels würde der Mangangehalt des Spathes vollständig ausreichen; da aber meist ein Mangangehalt von 10 bis 12 Proc. ausbedungen wird, kann man nur bei an Mangan sehr reichem Spath — und dieser ist sehr selten — den Zusatz einer an Mangan reicheren Erzsorte entbehren. Das Mangan hat eine groſse Neigung, in die Schlacke zu gehen, so daſs bei einem guten Hochofenbetriebe stets 40 bis 50 Procent des Mangangehaltes der Erze in der Schlacke wieder zu finden sind und beträgt der Gehalt derselben an metallischem Mangan 6 bis 9 Proc. Einen höheren Mangangehalt als 60 Procent der Erze überzuführen, ist nicht lohnend, da

einestheils des Kokesverbrauch zu hoch wird und die Produktion zurückgeht, anderentheils aber das Spiegeleisen selbst bei höherem Mangangehalte durch Aufnahme von Silicium graue Stellen bekommt und unverkäuflich ist. Ein in Oberhausen mit dem für Spiegeleisen üblichen Möller angestelltes Versuchsschmelzen lieferte eine weifslichgraue Schlacke mit 3 Proc. Mangan und ein graufleckiges Metall mit 14,5 Proc. Mangan. Recht warmer Wind ist bei Herstellung von Spiegeleisen sehr förderlich, die fehlende Windtemperatur läfst sich jedoch durch Kokes ersetzen, was nicht beim Giefserei- und Bessemereisen Nr. 1 angeht. Die Art der Beschickung hat äufserst wenig Einflufs bei der Fabrikation von Spiegeleisen; *Schilling* selbst hat Gelegenheit gehabt, fast alle gebräuchlichen Gasfangsysteme anzuwenden und keinen Unterschied gefunden, welcher Veranlassung geben könnte, einem bestimmten System für Spiegeleisen den Vorzug zu geben. Das Gleiche gilt auch für Spiegel mit hohem Mangangehalt und Ferromangan. Dies ist wohl hauptsächlich darin begründet, dafs die Erze und Schlacken sehr leichtflüssig sind und sich keine pappige Masse im Schmelzraum bildet, welche den abziehenden Gasen hinderlich ist. Eine Berieselung des Gestelles (vgl. 1870 **198** * 131) ist bei Spiegeleisen erforderlich, da dasselbe im Herde stark frifst und durch die feinsten Fugen entweicht. Im Spiegeleisen mit 10 bis 12 Proc. Mangan ist dasselbe fest mit dem Eisen verbunden. Man kann vor dem Schliefsen des Absticlies den Ofen stark ausblasen, ohne dafs eine Abnahme des Mangangehaltes eintritt. Am leichtesten ist wohl die Fabrikation von Spiegeleisen im Siegenschen selbst, da hier der geröstete Spath in Stücken in die Hochöfen kommt, während die entfernt gelegenen Hütten die Spathe der Fracht wegen geröstet beziehen müssen und durch das mehrmalige Umladen eine sehr dichtliegende Beschickung erhalten.

Die gröfsten Produktionen an Spiegeleisen haben die Hochöfen in Geisweid und Wissen, welche im Durchschnitt täglich 80^t erreichen; auf 1^t Metall kommen 4,4 bezieh. 5^{cbm} Rauminhalt. Der Kokesverbrauch schwankt bei beiden Werken zwischen 1100 und 1150^k für 1^t Eisen und die Windtemperatur beträgt 600 bezieh. 480^0. In Oberhausen beträgt die Produktion 65^t in den Oefen mit 300^{cbm} Rauminhalt oder 1^t auf 4^{cbm},8.

Für die Herstellung von Spiegeleisen mit etwa 19 bis 21 Proc. Mangan gilt derselbe Betrieb wie beim gewöhnlichen Spiegeleisen. Meistens haben die an Mangan hochhaltigen Brauneisensteine viel Rückstand, das Ausbringen aus dem Möller wird geringer und fällt etwa auf 38 Proc.; das Verhältnifs der Schlacke zum Metall wird ein ungünstigeres als beim gewöhnlichen Spiegel und ist dies die Ursache, dafs im Mittel nur 60 Procent des Mangans aus den Erzen ins Metall übergeführt werden. Beim Umsetzen eines Hochofens von gewöhnlichem Spiegel auf hochhaltigen thut man gut, von vorn herein weit mehr Mangan dem Möller zu geben, als für 20procentiges Spiegeleisen erforderlich ist. Meistens ist der Herd des Ofens so tief ausgefressen, dafs ein zu langsames Steigen des Mangangehaltes, etwa um 2 Proc., von Gufs zu Gufs stattfindet und man eine grofse Reihe Fehlgüsse erhalten würde, bis das im Ofen stehen gebliebene Eisen auf den Gehalt ebenfalls angereichert ist. Der Erzsatz für eine Gicht bei hochhaltigem und gewöhnlichem Spiegel steht etwa in dem Verhältnifs von 28 : 33, die Produktion von 7 : 10, der Kokesverbrauch von 14 : 10.

Das hochhaltige Spiegeleisen ist weit dickflüssiger als das gewöhnliche; die Spiegelflächen treten nach dem Erkalten nicht mehr so stark auf und erhält das Metall ein mehr feinspeisiges Ansehen. Im Hochofenherde frifst das Spiegeleisen nicht mehr, setzt aber auch wenig auf, so dafs man Monate lang arbeiten kann, ohne die Giefszeiten verkürzen zu müssen. Die recht basischen und gar erblasenen Schlacken enthalten im Durchschnitt kaum so viel Mangan als beim gewöhnlichen Spiegel; dagegen kann man schon Verlust an Mangan vor dem Winde im Ofen feststellen, welcher auch von aufsen an dem braunen Rauche aus den Schornsteinen sich erkennen läfst. Beim Giefsen wird das Gebläse am besten gleich im Anfang abgestellt; fliefst das Metall ruhig aus, so treten keine Unterschiede im Mangangehalte auf; wird der Ofen aber ausgeblasen, so kommen Unterschiede bis zu 2 Proc. zwischen dem ersten und letzten Bette vor.

Leider haben nur wenige an Mangan hochhaltige deutsche Brauneisensteine einen so geringen Gehalt an Phosphorsäure, dafs sie in gröfserer Menge zum Spath zugeschlagen werden können; ein gröfserer Procentsatz an Mangan hochhaltiger, an Phosphor armer Erze mufs deshalb aus Spanien bezogen werden. Diese sogen. Cartagena-Erze enthalten etwa 21 Proc. Eisen und ebenso viel Mangan, aufserdem einige Procent Gyps und Kalk und etwa 13 Proc. Rückstand. Der Hauptvorzug vor den deutschen Erzen besteht aber neben dem geringen Phosphorgehalte in ihrer Regelmäfsigkeit im Mangangehalt, welche allerdings wohl hauptsächlich eine Folge des wiederholten Mischens beim Transport ist.

Die Spiegelflächen treten, sobald der Mangangehalt über 20 Proc. hinaussteigt, immer mehr zurück und verschwinden etwa bei 30 Proc. Bei 35 Proc. treten in den Düsenräumen starke Nadeln auf, die mit zunehmendem Gehalte immer zarter werden.

Die Hauptschwierigkeit bei der Fabrikation des Ferromangans war anfangs das Ansetzen des Herdes im Hochofen, besonders bei Oefen mit Schlackenform; der Abstich wurde immer höher, namentlich bei den hohen Gehaltssorten, und schliefslich safs der Ofen nach einem Betriebe von 1 oder $1^1/_2$ Monaten zu. Diese Schwierigkeiten sind längst gehoben und können jetzt die Oefen mit Schlackenform 10 Monate ununterbrochen auf Ferromangan betrieben werden, ohne dafs eine Verkürzung der Giefszeiten unter 6 Stunden nöthig wird. Ein Ausblasen des Abstiches findet nie statt; der Wind wird beim Anfang des Giefsens abgestellt, da sonst leicht Unterschiede im Mangangehalte bis zu 8 Proc. entstehen.

Die Manganverluste sind bei der Fabrikation von Ferromangan nicht allein in der Schlacke zu suchen. Bei den hochhaltigen Sorten von 60 bis 70 Proc. gehen bis zu 17 Procent des Mangangehaltes der Erze vor dem Winde im Hochofen verloren, bei 80 Proc. noch weit mehr. Die Schlacken enthalten im Durchschnitt bei den Sorten bis 40 Proc. etwa 7 Proc. Mangan und von 40 bis 75 Proc. etwa 10 Proc. Mangan. Es kommt auch vor, dafs 18 bis 20 Proc. Mangan in die Schlacke gehen, wenn das Oberfeuer, welches ja immer bei dem Verhütten der Braunsteine vorhanden ist (vgl. 1881 **242** 121), zu stark wird, oder wenn die Erze, wie dies bei dem gerösteten Manganspath der Fall, zu leichtflüssig sind. Das Manganausbringen beträgt im Mittel 66 Procent des Mangangehaltes der Erze, das Metallausbringen aus denselben schwankt zwischen 31 und 36 Proc. Die Erzsätze verhalten sich beim hochhaltigen Spiegel und 70procentigem Ferromangan wie 4 : 3. Die durchschnittliche Monatsproduktion von 60procentigem Ferromangan beträgt 700^t in Oberhausen. Von jedem Gufs werden 4 bis 6 Manganbestimmungen gemacht, welche allerdings meistens die gleichen Resultate und nur beim Wechsel der Fabrikation Unterschiede ergeben; beim Aufsteigen sind die letzten Becken stets die an Mangan ärmsten, beim Heruntergehen ist dies bei den ersten der Fall.

Die Fortschritte, welche bei der Fabrikation von Spiegel und Ferromangan in Deutschland gemacht sind, lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dafs die Produktion in Folge der verbesserten Betriebseinrichtungen eine gröfsere und dafs durch die fortwährende Controle durch die täglichen Analysen das Produkt ein sehr regelmäfsiges geworden ist. (Schlufs folgt.)

Reformen in der Darstellung des Eisens.

In der Darstellung des Eisens sind in keiner Zeitperiode so viele Reformen nicht nur versucht, sondern auch in namhafter Zahl mit praktischen, bleibenden Erfolgen durchgeführt worden als in den letzten 2 Jahrzehnten. Die wichtigsten derselben sind nach *P. v. Tunner* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 447) unbestritten der *Bessemer-* und der *Siemens-Martin-Prozeß* sowohl nach dem sauren, als nach dem basischen Verfahren.

Die erste Bessemerbirne in Oesterreich wurde in Steiermark schon im J. 1862 zu Turrach in Verbindung mit dem dortigen Hochofen in Betrieb gesetzt und war wohl die erste auf dem europäischen Festlande. Der Prozefs

hat sich in den Alpenländern aber nur langsam verbreitet, was um so befremdender ist, als gerade das Roheisen dieser Länder wegen seines geringen Phosphorgehaltes für das Bessemern gut geeignet ist. Es ist schwer einzusehen, weshalb das mit dem Hochofenbetriebe verbundene Bessemern seit einer Reihe von Jahren nur in Zeltweg und Prävali in Ausführung gebracht wurde, während mit den 19 Hochöfen zu Vordernberg, Eisenerz und Hieflau noch keine einzige Bessemerbirne verbunden ist.

Mit dem Martiniren ist in den Alpenländern gleichfalls schon im J. 1867 zu Kapfenberg und bald darauf zu Graz, dann in Neuberg begonnen worden, worauf jedoch eine längere Zeit hindurch nichts geschehen ist; erst in den letzten Jahren sind an 4 Orten Martinöfen in Betrieb gesetzt worden.

Das Bessemern liefert billigere Produkte und wird deswegen ungleich mehr benutzt als das Martiniren. Um recht vortheilhaft betrieben werden zu können, mufs nach den bisherigen Erfahrungen mit dem Bessemern jedoch eine grofse Erzeugung verbunden werden und sind deshalb grofse Anlagekosten dabei unvermeidlich. Das Martiniren ist vornehmlich dort am Platze, wo vieles und billiges Abfall- und Alteisen zu Gebote steht, und gewährt der Betrieb desselben etwas mehr Sicherheit in der darzustellenden Eisen- und Stahlqualität, und da dieser Prozefs ganz gut auch bei einer vergleichsweise geringen Produktion betrieben werden kann, so wird derselbe oft als Beigabe, als Aushilfsmittel zur Aufarbeitung der verschiedenen Abfälle auf den Bessemer- wie auf den Puddelhütten und anderen Werkstätten angetroffen. Um Billigkeit mit vorzüglicher Qualität nach Thunlichkeit zu vereinigen, wird es unter Umständen angezeigt, das Martiniren direkt mit dem Bessemern zu verbinden, wie dies schon seit mehreren Jahren zu Neuberg dauernd durchgeführt und neuerlichst auch in England und Amerika in Betracht und Versuch gezogen worden ist.

Abgesehen von der schwierigen Beschaffung von Kapital in den Alpenländern ist zu berücksichtigen, dafs hier der Unterschied in den Kosten des Puddel- und des Bessemerprozesses nicht so grofs ist als in den meisten anderen Ländern, und erscheint daher der Uebergang von Puddeln zum Bessemern nicht so geboten wie anderwärts. Dem entsprechend hat im J. 1880 im Vergleiche zu 1879 die Zunahme in der Erzeugung des Bessemerstahles betragen in Amerika 29, England 25, Deutschland 34, Frankreich 13 und Oesterreich 15 Proc., wobei jedoch zu bemerken ist, dafs in Oesterreich von 1880 auf 1881 sogar wieder eine Abnahme stattgefunden hat.

Besonders erschwerend für die alpine Eisenindustrie ist es, dafs die einzelnen Hütten zwar eine grofse Mannigfaltigkeit, aber eine geringe Menge der Gesammtproduktion aufzuweisen haben, wodurch die Betriebskosten bedeutend erhöht werden. In der Erzeugungsgröfse mit einzelnen Oefen und Apparaten sind in neuerer Zeit namentlich die Amerikaner sehr weit gegangen. So hat z. B. der mit *D* bezeichnete Hochofen der *Edgar Thomson Steel Works*, mit Kokes und Erzen vom Obernsee und aus Spanien betrieben, vom 22. bis 28. Mai 1882, d. i. in 7 Tagen: 1805^t oder täglich 258^t Roheisen erzeugt. Ueber 100 und 150^t für Tag und Ofen erzielen viele Hochöfen auch in anderen Ländern, wogegen von den alpinen Hochöfen bei Verwendung von Holzkohlen noch kein Ofen 35^t und bei Benutzung von Kokes noch nicht über 75^t erreicht hat. Desgleichen erreichen amerikanische Bessemerhütten mit nur 2 Birnen und 5 bis 7^t Beschickung täglich 40 bis 60 Hitzen. Die Engländer verwenden beim basischen Prozefs Beschickungen bis zu 15^t.

Der Siemens-Martin-Prozefs ist namentlich in England und Frankreich ausgebreitet und wird die Gröfse der einzelnen Beschickungen immer häufiger von 6 auf 12^t erhöht. In England, wo im J. 1880 an Bessemerstahlblöcken $1\,300\,000^t$ hergestellt wurden, hat die Erzeugung an Martinstahl $250\,000^t$ betragen. Preufsen lieferte im J. 1879 $464\,642^t$ Bessemer- und $55\,827^t$ Martinstahl.

Verfahren zum Entkohlen des Gufseisens.

Um die beim Glühen der Gufswaaren in Eisenoxyd auftretenden Uebelstände zu verhüten, schlägt *E. Körting* in Wien (Oesterreichisches Patent) Kl. 18 vom 20. September 1880) vor, die Eisengufssachen in einem Kohlensäurestrome

zu glühen. Hierbei entzieht die Kohlensäure dem Eisen Kohlenstoff unter Bildung von Kohlenoxyd, welches entweicht.

Ueber den Einfluſs der Holzkohlen auf den Phosphorgehalt des Roheisens.

Man ist schon lange darauf aufmerksam geworden, daſs der Phosphorgehalt des mit Holzkohlen aus Erzen mit sehr geringem Phosporgehalt erblasenen Roheisens gröſser ist, als dem in den Erzen befindlichen Phosphor entspricht. *Tamm* hat bei den besten schwedischen Roheisensorten den Phosphorgehalt im Durchschnitt um etwa 0,01 Proc. höher gefunden, als es der Gehalt der betreffenden Erzsorten erwarten lieſs, so daſs Holzkohlen dem Roheisen etwa 0,01 Phosphor zuführen (vgl. 1863 **169** 346).

Särnström fand neuerdings in 2 Holzkohlensorten 0,016 und 0,005 Proc. Phosphor, so daſs bei Verwendung gleicher Kohlenmengen diese dem Roheisen obigen Pphosphorgehalt zuführen. (Nach dem *Jernkontorets Annaler*, 1882 Heft 2.)

Zur Gewinnung von Vanadin.

Die beim basischen Prozeſs zu Creusot erhaltene Schlacke enthält nach *G. Witz* und *F. Osmond* (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 95 S. 42) groſse Mengen von Vanadinsäure, wie folgende Analyse zeigt:

Kieselsäure	16,50
Thonerde mit etwas Chromoxyd	3,80
Kalk	46,30
Magnesia	4,00
Eisenoxyd	7,07
Manganoxyd	5,30
Schwefelsäure	0,63
Phosphorsäure	13,74
Vanadinsäure	1,92
	99,26.

Danach würden aus der zu Creusot erhaltenen Schlacke jährlich 60^t Vanadinsäure dargestellt werden können.

Nach *W. Iles* (*Engineering and Mining Journal*, 1882 Bd. 33 S. 236) hatte ein Bleimineral von Leadville folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	36,86
Bleioxyd	38,51
Zinkoxyd	9,07
Vanadinsäure	9,14
Eisenoxyd	2,59
Wasser	2,41
Kohlensäure	0,48
	99,06.

Das amerikanische Dampfboot Pilgrim.

Zu den gröſsten Dampfschiffen gehört das in jüngster Zeit auf den *Morgan Ironworks* in New-York von *J. Roach und Sohn* für die *Old Colony Steamboat Company* gebaute Raddampfschiff *Pilgrim*, welches dem Verkehr zwischen New-York und Boston dienen soll. Dasselbe bietet in so fern ein besonderes Interesse, als die Maschine, eine Balanciermaschine, nach derselben Grundform ausgeführt ist, welche von *Stevens* im J. 1822 für ein Fährboot entworfen wurde und seitdem in Amerika sehr gebräuchlich geworden ist. Die als Radmaschine verhältniſsmäſsig langsam arbeitende eincylindrige Dampfmaschine muſste natürlich riesige Abmessungen erhalten. Eine vortheilhafte Ausnutzung des Dampfes läſst dieselbe nicht zu, da geringere als halbe Füllungen schon einen unregelmäſsigen Gang ergeben.

Das Schiff hat eine Länge von 114^m, eine Breite von 15^m, über Deck von 27^m, eine Tiefe des Schiffsraumes von 5^m,64, einen Tiefgang von ungefähr 3^m,35 und einen Tonnengehalt von etwa 3500^t. Den Dampf liefern 12 Stahlkessel, welche in 4 Batterien angeordnet sind. Die Dampfspannung soll 3^{at},5 betragen,

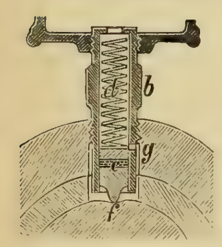
während sonst auf derartigen Dampfern nur Spannungen von 2^{at} benutzt wurden. Die Maschine ist für 6500^{e} berechnet. Der Cylinder hat einen inneren Durchmesser von $2^{m},79$, der Kolbenhub beträgt $4^{m},27$, die Kolbenstange hat 300^{mm} und die Zapfen des Balancier haben 457^{mm} Durchmesser. Die Länge des letzteren von Zapfenmittel zu Zapfenmittel beträgt $8^{m},84$, seine Breite $4^{m},42$, sein Gewicht 38^{t}. Die Pleuelstange wiegt über 12^{t}. Die Schaufelräder haben $12^{m},5$ Durchmesser.

Das Bemerkenswertheste ist die Kurbelwelle, wohl die gröfste, die je geschmiedet wurde. Sie hat einen gröfsten Durchmesser von 718^{mm}, einen kleinsten Durchmesser in den Lagern von 660^{mm} und besteht aus zwei Theilen von je 12^{m} Länge und 40^{t} Gewicht. Die ganze Welle ist aus „altem Eisen“ (Hufeisen, Nägeln, Bolzen, alten Kesselblechen u. dgl.) hergestellt. Die einzelnen Stücke wurden zunächst unter einem kleinen Dampfhammer zu Barren, ungefähr von der Form der Roheisenbarren, zusammengeschweifst und aus solchen Barren wurde dann nach und nach die Welle geschmiedet, wozu für jede Wellenhälfte 14 Tage nöthig waren. (Nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 54 * S. 61.)

Reibungswiderstand von Drahtseilen.

Die von dem Maschinenwerkmeister *Baumann* auf der Grube Kämpchen (Revier Aachen) ausgeführten Versuche über den Reibungswiderstand von Drahtseilen auf glatt gedrehter gufseiserner Seilscheibe haben zu dem Resultate geführt, dafs im Durchschnitt von 149 Versuchen der Reibungscoefficient sich auf 0,221 berechnet. (Nach der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1882 S. 246.)

Selbstthätige Tropf-Schmiervorrichtung für umlaufende Wellen.



Ein gleichmäfsiges, sparsames Schmieren umlaufender Wellen sucht *Rud. Kuhn* (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18160 vom 16. September 1881) durch die nebenstehend angedeutete Einrichtung zu erreichen. In dem das Schmiergefäfs mit dem Lagerdeckel verbindenden Rohre *b* bewegt sich ein durch eine Zwischenlage von Gummi abgedichteter Kolben *c*, welcher durch eine Spiralfeder *d* gegen die zu schmierende Welle gedrückt wird. In die letztere ist auf die Länge der Lagerschale eine flache Mulde *f* eingefräst. Läuft die Welle um, so spielt der Kolben um die Tiefe der Mulde *f* auf und nieder und, indem er dabei das kleine Loch *g* abwechselnd öffnet und schliefst, wird das Oel durch diese Oeffnung in ganz bestimmter Menge der Welle tropfenweise zugeführt.

Büsch's Bolzenkopf-Schmiedemaschine.

Kantige Köpfe an Schraubenbolzen stellt *A. Büsch* in Rodenkirchen bei Köln (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 18942 vom 6. December 1881) in folgender Weise durch Hämmern her: Der Bolzen wird in einer Kluppe horizontal gelagert. Gegen seinen Kopf schnellt dann ein von einer Feder vorgedrückter Hammer, um den Kopf zu stauchen. Ist dies geschehen, so gelangen mehrere centrisch um den Bolzen angeordnete, von Curvenscheiben betriebene Federhämmer zur Wirkung, welche die Seiten des Bolzenkopfes bearbeiten. Diese Hämmer kommen nicht gleichzeitig in Thätigkeit, sondern stets nur je zwei sich gegenüber liegende. Die Einspannkluppe für den Bolzen wird durch einen Excenterhebel rasch geöffnet und nach der Einlegung eines frischen Bolzens geschlossen. *Mg.*

Elektrodynamometer mit Aluminiumdrahtrolle.

Dr. *W. H. Stone* hat nach Andeutungen von *W. H. Preece* ein kleines, tragbares Elektrodynamometer zum Messen der in der Medicin benutzten elektrischen Ströme hergestellt. In demselben besteht die bewegliche Drahtrolle nicht aus Kupferdraht, sondern aus mit Seide übersponnenem Aluminiumdraht. Das

Aluminium eignet sich wegen seines geringen Gewichtes besonders zu der möglichst leicht zu machenden beweglichen Rolle; sein Leitungsvermögen gleicht bei demselben Gewicht dem des Kupfers. Ferner wurde die Rolle gar nicht auf eine Spule gewickelt, sondern ihre Windungen blofs durch schmale Seidenbänder zusammengebunden und mit Bernsteinlack, wie ihn die Photographen benutzen, überzogen, welchen *Stone* bei feinen elektrischen Instrumenten dem sonst benutzten Schellack vorzieht. Die Rolle hängt an zwei vergoldeten Silberdrähten, die viel besser leiten als Platindrähte und sich gut metallisch mit dem Aluminiumdrahte verbinden lassen, woran frühere Versuche mit der Verwendung von Aluminiumdraht scheiterten. Gold und Aluminium werden entweder einfach an einander geklemmt, oder zusammen gelöthet, nachdem das Aluminium elektroplastisch mit einem das Loth haltenden Metall überzogen worden ist. Aluminium hat auch eine hohe specifische Wärme und ist schwer schmelzbar. (Nach *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 17.)

Der deutsche Spiritushandel im J. 1881.

Die Spiritusproduktion im deutschen Steuervereine betrug nach dem Jahresbericht der Berliner Handelskammer im Brennjahre vom 1. Oktober 1880 bis 30. September 1881 . . . . 3 350 098hl
in derselben Zeit 1879/80 . . . . 3 138 011
und in derselben Zeit 1878/79 . . . . 3 239 317
Die Ausfuhr belief sich in den gleichen Zeiträumen:
1880/81 . . . . auf 812 108
1879/80 . . . . 639 184
und 1878/79 . . . . 539 618

Die im J. 1881 aufsergewöhnlich reiche Kartoffelernte rief vom September an eine grofsartige Spiritusproduktion hervor, wie sie noch nie dagewesen und den inländischen Verbrauch weit überflügelnde Zufuhren im Gefolge hatte. Dessen ungeachtet fanden dieselben, wenn auch unter erheblichem Preisrückgang, sämmtlich Verwendung, da neben dem Bedarf des Inlandes das gröfste bisher vorgekommene Spritausfuhrgeschäft stattfand. Oesterreich-Ungarn und Amerika hatten eine geringe Maiserntе und hohe Preise für Spiritus; ebenso wurde in Rufsland weniger gebrannt, da die Getreidepreise zu hoch waren und es überhaupt an Rohmaterial fehlte. Es fiel daher Deutschland, dessen Kartoffelsprit sich im Auslande ohnedies allgemeiner Beliebtheit erfreut, die Aufgabe zu, in wesentlich vergröfsertem Mafse als in früheren Jahren den Bedarf der einführenden Länder zu decken. Besonders zeigte Spanien stark erhöhten Bedarf, ebenso Frankreich, wo zu dem thatsächlichen Begehr noch die Aussicht auf eine bevorstehende Verdoppelung des Einfuhrzolles kam, weshalb man sich zu dem niedrigen Zoll zu versorgen eilte. Nach Italien, welches sich in den letzten Jahren meist von Oesterreich-Ungarn versorgte, wurde viel deutscher Sprit, namentlich von Breslau aus, ausgeführt. Ebenso machte die Schweiz, wie alljährlich, recht erhebliche Beziehungen. Hamburg hatte zwar gröfsere skandinavische und polnische, aber nur kleine amerikanische und wesentlich schwächere russische Zufuhren empfangen. Die Hamburger Spritfabriken waren daher darauf angewiesen, den gröfsten Theil ihres Bedarfes von rohem Spiritus aus den nördlichen und östlichen deutschen Provinzen und von Berlin zu beziehen; auch bedeutende Posten Sprit gingen von hier nach Hamburg. Die günstige Ausfuhrgelegenheit war um so erwünschter, als Kartoffeln nicht ausgeführt wurden, weil England im J. 1881 darin eine gute Ernte gehabt hat.

Verwendung von ausgewachsenem Roggen für Brennereizwecke.

In Folge des schlechten Erntewetters ist vielfach ausgewachsener Roggen billig zu haben. Nach *G. Francke* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1882 S. 367) enthielt nun eine Probe ausgewachsenen Roggens 15,5 Proc. Wasser und 61 Proc. Stickstoff freie Extractstoffe, d. h. Zucker, Dextrin und Stärke. Es fand sich ferner so viel Diastase entwickelt, dafs sie ausreichte, fast sämmtliche Stärke in Zucker bezieh. Dextrin überzuführen; die Probe enthielt 5,44 Proc. Zucker

und 9,71 Proc. Dextrin. Zur Untersuchung des Roggens auf Diastase wurden 20g desselben in Wasser eingemaischt, langsam bis auf 61° erhitzt und 2 Stunden lang auf dieser Temperatur erhalten. Die anfangs dicke, dann dünnflüssig gewordene Masse wurde abgekühlt, auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllt, klar filtrirt, ein Theil des Filtrates mit Salzsäure invertirt und dann wie gewöhnlich die Zuckerbestimmung mit *Fehling*'scher Lösung gemacht. Es ergab sich 64 Proc. Zucker. Zieht man davon ab den ursprünglichen Zuckergehalt von 5,44 Proc., so bleiben 58,56 Proc., die auf Stärke und Dextrin berechnet eine Menge von 52,5 Proc. ergaben. Nun betrug nach der Analyse die Menge an Stärke und Dextrin 56,56 Proc., wiedergefunden wurden in der filtrirten Maische 52,5 Proc.; demnach waren nur 3,06 Proc. unverändert geblieben, sämmtliche übrige Stärke durch die Diastase verzuckert. Diese 3,06 Proc. Stärke blieben nicht wegen ungenügender Menge an Diastase unangegriffen, sondern hatten sich nur durch unvollkommene Verkleisterung der Zuckerbildung entzogen, da eine Probe der 2 Stunden lang bei 61° erwärmten Maische sich noch fähig erwies, Stärkekleister zu verzuckern, mit Jodlösung keine Färbung gab, demnach noch wirksame Diastase enhielt. Daraus geht hervor, daſs ausgewachsener Roggen mit Vortheil zu verwenden ist und man dadurch einen Theil des theueren Gerstenmalzes sparen kann. Will man sich die in ihm enthaltene Diastase zu Nutzen machen, so darf er selbstredend nicht gedämpft, sondern muſs gemahlen, im Vormaischbottich eingeteigt und langsam auf 61° aufgekocht werden. Verzichtet man jedoch darauf, denselben als Malz zu gebrauchen, so muſs er bei höchstens 2at,5 im *Henze*'schen Apparat gedämpft werden, um den durch den Keimungsvorgang gebildeten Zucker nicht zu zerstören.

Ueber die Reduction von Silbererzen auf nassem Wege.

Bringt man nach *P. Laur* (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 95 S. 38) Silbererze, welche das Metall an Schwefel, Chlor, Brom oder Jod gebunden enthalten, in eine 1procentige Natronlauge und fügt Amalgam aus 3 Th. Zinn und 100 Th. Quecksilber hinzu, so wird das Silber reducirt und bildet mit dem Quecksilber Amalgam. Chlor, Brom und Jod gehen als Natriumverbindungen in Lösung, Schwefel als Sulfostannat.

Abscheidung von Silber aus Legirungen.

Nach *Solthien* (*Archiv der Pharmacie*, 1882 Bd. 220 S. 201) werden die Silber haltigen Metalle in möglichst wenig concentrirter roher Salpetersäure gelöst. Die Lösung wird mit Ammoniak in starkem Ueberschuſs versetzt und in einem hohen verschlieſsbaren Cylinder filtrirt, in welchen ein die Flüssigkeit nach dem Filtriren überragender, blanker Kupferblechstreifen gebracht wird. Die Abscheidung von chemisch reinem Silber beginnt sofort und ist ungemein schnell beendet. Das Silber wird mit etwas ammoniakalischem, dann mit reinem Wasser gewaschen.

Je stärker ammoniakalisch die Lösung war und je concentrirter, um so schneller geht die Reduction des Silbers vor sich. Der Kupferblechstreifen darf nicht zu dünn sein, da er stark angegriffen wird und sonst herabfallende Theilchen desselben das Silber wieder verunreinigen könnten. Etwaiges Gold bleibt bei der ersten Lösung in Salpetersäure zurück, Kupfer geht in die ammoniakalische Lösung über und, was von möglicher Weise vorhandenen anderen Metallen nicht von der Salpetersäure oxydirt zurückgelassen wurde, bleibt — wie Blei und Wismuth — bei der Behandluug mit Ammoniak als Hydrat zurück. Auch etwa in die ammoniakalische Lösung übergegangenes arsensaures Salz wird durch Kupfer nicht zersetzt.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Zeuner's Abhandlungen über die calorimetrische Untersuchung der Dampfmaschinen; von Gustav Schmidt.

Der ersten Abhandlung *Zeuner*'s[1] ist nun eine zweite[2] gefolgt. In der ersten Abhandlung heifst es S. 414: „Nach dieser Formel ist nun für einige *mögliche* Werthe von δ die folgende Zusammenstellung berechnet.“ Es folgt dann eine kleine Tabelle mit 6 Werthen von δ. Für den vorletzten Werth ist das Gewicht des im schädlichen Raum gedachten Gemisches G_0 von Wasser und Dampf nahezu gleich der Speisewassermenge für einen Hub. Für den letzten Werth von δ ist es sogar mehr als 3 mal so grofs als die Speisewassermenge. Die Wassermenge in dem Gemische G_0 soll nun wesentlich jene Erscheinungen mit veranlassen, welche die Elsässer den Cylinderwänden allein zuschreiben.

Hirn drückt diese *Zeuner*'sche Auffassung in drastischer Weise so aus: „*Zeuner* muthet uns zu, wir hätten Wasser für Eisen gehalten.“

In der zweiten Abhandlung sagt *Zeuner*, wohl einsehend, dafs er weit über das Ziel geschossen hat, nur mehr so: „Der Kernpunkt unserer Meinungsdifferenz liegt nun weniger darin, ob der Werth G_0 grofs oder klein ist, sondern ob bei den angenommenen calorimetrischen Untersuchungen diese Gröfse überhaupt mit in Betracht gezogen werden mufs oder nicht; ich behaupte das erstere und bin allerdings, nebenbei gesagt, auch noch der Ansicht, dafs unter Umständen der zugehörige Wassergehalt doch beträchtlich sein kann.“ Hierauf mufs ich bemerken, dafs ich schon in meinem ersten Referate (vgl. 1878 **227** 321) über die Epoche machende Brochüre *Hallauer*'s und Genossen, betreffend die calorimetrische Untersuchung der *Hirn*'schen Maschine, die *Zeuner*'sche Gröfse G_0 unter dem Zeichen m_0 als ganz selbstverständlich in meine Formeln einbezog, allerdings ohne ausdrückliche Berücksichtigung des möglichen Wassergehaltes.

In diesem Referate habe ich, *Zeuner*'s Grundzügen folgend, das Gewicht eines Gemenges mit M, die enthaltene Dampfmenge mit m bezeichnet, für Beginn der Expansion den Stellenzeiger 1, für das Ende derselben den Zeiger 2, für den Auspuff 3 und für das Injectionswasser 0 gewählt, so dafs M_0 das Gewicht des Einspritzwassers für einen Hub, t_0 dessen Temperatur, t_3 die Temperatur des ausgeworfenen Wassers, $M_0(t_3 - t_0)$ die von M_0 aufgenommene[3], Mt_3 die in der Speisewassermenge M beim Ausgufs aus dem Condensator enthaltene Wärmemenge, also $M_0(t_3 - t_0) + Mt_3$ die im Condensator vorgefundene Wärme bezeichnete.

---

[1] *Civilingenieur*, 1881 S. 385, besprochen in *D. p. J.* 1882 **244** 1.
[2] *Civilingenieur*, 1882 S. 353.
[3] Praktisch gleichwerthig mit dem theoretischen Werth $M_0(q_3 - q_0)$.

Die von dem hinter dem Kolben schiebenden Dampf abgegebene Admissionsarbeit wurde mit L_1, die Expansionsarbeit mit L_2 bezeichnet, die Summe $L_1 + L_2 = L_a$ ist die „absolute Arbeit“ *Hallauer*'s und die vom vor dem Kolben fortgeschobenen Dampfe aufgezehrte Arbeit wurde L_3 genannt, wonach die indicirte Arbeit für einen Hub in Meterkilogramm $L_i = L_1 + L_2 - L_3$ ist. Durch Multiplication mit $A = 1 : 424$ erhält man diese Arbeiten in Calorien ausgedrückt.

Im schädlichen Raum setzte ich eine Dampfmenge m_o mit der Energie i für 1^k, also eine vorhandene Energie $m_o i$ voraus, wonach die Energie bei Beginn der Expansion $U_1 = (M + m_o) q_1 + m_1 \varrho_1$, jene am Ende derselben $U_2 = (M + m_o) q_2 + m_2 \varrho_2$ geschrieben werden konnte.

Da nun aber *Zeuner* in seiner ersten Abhandlung ein (wie ich glaube übertriebenes) Gewicht auf den Wassergehalt des im schädlichen Raum enthaltenen Dampfes legte, so folgte ich mit *Hallauer* den Ausführungen *Zeuner*'s, bezeichnete die vor dem Kolben befindliche Energie bei Beginn der Compression mit $U_4 = M_4 q_4 + m_4 \varrho_4$, die Compressionsarbeit mit L_4 und die bei Beginn des Gegendampfes vor dem Kolben vorhandene Energie mit $U_5 = M_5 q_5 + m_5 \varrho_5$, wobei natürlich $M_5 = M_4$ ist und U_5 dieselbe Bedeutung hat wie früher $m_o i$.

Ich mufste dies vorausschicken, weil *Zeuner* eine ganz andere Bezeichnung anwendet, bei welcher nicht ersichtlich ist, dafs die *Zeuner*'schen Gleichungen gar nichts anderes Neues enthalten, als eben nur den genaueren Werth $U_4 + AL_4$ statt des für die Praxis hinreichenden Näherungswerthes $m_o i$. Behufs Uebertragung der *Zeuner*'schen Gleichungen in meine Bezeichnung wolle man folgende Werthe als gleichbedeutend ansehen:

Zeuner:	G	G_o	G_i	$Q = G\lambda$	Q_v	Q_c	Q_a	Q_d
Schmidt:	M	$M_5 = M_4$	M_o	$Q = Mq + mr$ [4]	α	ε	Q_1	q'

Zeuner:	L_a	L_b	L_c	L_d	L_i	q_1	q_2	q_3	q_o	q_4	q_i
Schmidt:	AL_1	AL_2	$A(L_3 - L_4)$	AL_4	AL_i	q_1	q_2	q_4	q_5	q_3	q_o

Zeuner:	$G_o(q_o + x_o \varrho_o)$	$(G + G_o)(q_1 + x_1 \varrho_1)$	$(G + G_o)(q_2 + x_2 \varrho_2)$
Schmidt:	$U_5 = M_5 q_5 + m_5 \varrho_5 = m_o i$	$U_1 = (M + M_5) q_1 + m_1 \varrho_1$	$U_2 = (M + M_5) q_2 + m_2 \varrho_2$

Zeuner:	$G_o(q_3 + x_3 \varrho_3)$	$G_i(q_4 - q_1)$	Gq_4	$G_o(q_2 - q_3)$
Schmidt:	$U_4 = M_4 q_4 + m_4 \varrho_4$	$M_o(t_3 - t_o)$	Mt_3	$M_5(q_2 - q_4)$

Zeuner:	$V_2 \gamma_2$	$V_3 \gamma_3$
Schmidt:	$m_2 = V_2 \gamma_2$	$m_4 = V_4 \gamma_4$

Aufserdem hat *Zeuner* eine Gröfse Q_b, der ich keine Bezeichnung verlieh, und theilt er die kleine Gröfse α, nämlich den Wärmeverlust nach aufsen in 2 Theile α' und α'', welche er mit Q_v' und Q_v'' bezeichnet, wovon ersterer auf die Admissionsperiode, letzterer auf die Expansionsperiode entfallen soll.

Mit Hilfe obiger Uebersetzungstafel schreiben sich die *Zeuner*'schen Gleichungen, welche nur für *eincylindrige* Maschinen *ohne* Dampfmantel

[4] Bei überhitztem Dampf: $Q = M[\lambda + C(t' - t)]$.

gelten, also in dieser Beziehung weniger allgemein sind als meine Formeln für *zweicylindrige* Maschinen *mit* Dampfmantel, wie folgt:

(I) . . . . . . $AL_1 + Q_1 + \alpha' = Q + U_5 - U_1$.

Meine analoge Gleichung lautet:

$$\delta_1 = \varepsilon - \varepsilon_1 = Q_o + m_o\, i - Q_1 - AL_1 - U_1.$$

Hierin ist $Q_o = m\,r + Mq$ gleich der Gesammtwärme Q minus der vom Dampfmantel gebrauchten Wärmemenge μr. Da aber bei *Zeuner* kein Dampfmantel angenommen ist, so folgt $Q_o = Q$.

Die Gröſse $m_o i$ ist allgemeiner $= U_5$ und die Gröſse α' ist vernachläſsigt. Dagegen ist Q_1 nicht wie bei *Zeuner aus* dieser Gleichung, sondern *direkt* berechnet gedacht, daher der erste Theil nicht $= 0$, sondern als Verification aufgefaſst; denn an und für sich soll die ganze für einen Hub verfügbare Wärme $Q + U_5$ aus der dem Cylinder in der Admissionsperiode zugeführten Wärme Q_1, aus der auf Admissionsarbeit verwendeten Wärme AL_1 und aus der Energie U_1 bei Beginn der Expansion bestehen, wenn α' vernachläſsigt wird.

Wenn *Zeuner* behauptet: „Diese Gleichung kennen und benutzen die Elsässer in ihren Arbeiten nicht und darin liegt ein Hauptfehler ihrer Schlüsse und Rechnungen“, so hätte er wohl hinzufügen dürfen, daſs jedoch diese Gleichung sich schon in meinem ersten Referate in *D. p. J.* 1878 **227** 321 mit der Nummer (12) vorfindet, keineswegs aber von ihm aufgestellt wird. — Offenbar ist ihm dies entgangen.

(II) . . . . $AL_2 - Q_b + \alpha'' = U_1 - U_2$.

Da früher α' vernachläſsigt wurde, so ist jetzt das ganze α statt α'' einzusetzen, woraus folgt: $Q_b = AL_2 + U_2 - U_1 + \alpha$,
d. h. die von dem Cylinder nach innen *und nach außen* (diesen Zusatz läſst *Zeuner* irrthümlich aus) während der Expansionsperiode abgegebene Wärmemenge besteht aus der auf Arbeit verwendeten Wärme AL_2, aus der Vermehrung der Energie $= U_2 - U_1$ und aus dem Wärmeverlust α. Die Gleichung fehlt bei mir, weil es nicht nöthig ist, Q_b besonders zu berechnen. In der ersten Abhandlung hat *Zeuner* ganz richtig $Q_b + Q_v$ statt Q_b geschrieben und unter Q_b nur den Werth $AL_2 + U_2 - U_1$ verstanden, der nach innen abgegeben wird.

(III) . . $A(L_3 - L_4) + \varepsilon = Mt_3 + M_o(t_3 - t_o) + U_4 - U_2$ oder

$$\varepsilon = U_4 + AL_4 - U_2 - AL_3 + M_o(t_3 - t_o) + Mt_3.$$

Meine entsprechende Gleichung (V) lautet dagegen für eincylindrige Maschinen: $\varepsilon_2 = U_5 - U_2 - AL_3 + M_o(t_3 - t_o) + Mt_3 + \delta_m$.
Das Zusatzglied δ_m bedeutet den Wärmeverlust am Condensator, welchen *Zeuner* nicht in Rechnung zieht. Der Unterschied besteht also nur darin, daſs *Zeuner* richtiger mit $U_4 + AL_4$ statt mit U_5 rechnet. Die im Condensator vorfindliche Wärmemenge $M_o(t_3 - t_o) + Mt_3$ muſs nämlich bestehen aus der bei dem Auspuff von den Wänden abgegebenen Auspuffwärme ε, aus der bis Beginn der Compression abgegebenen Energie $U_2 - U_4$ und aus der bis dahin verrichteten äuſseren Arbeit in Calorien gemessen $= A(L_3 - L_4)$, muſs also $= \varepsilon + U_2 - U_4 + A(L_3 - L_4)$ sein, wie es die *Zeuner*'sche Gleichung (III) besagt.

Hierin liegt also eine Verbesserung meiner Gleichung, denn $U_4 + AL_4$ ist nicht $= U_5$, sondern der Unterschied $q' = U_4 + AL_4 - U_5$ ist während der Compression an die Wände abgegeben worden. Letztere von mir mit (4) bezeichnete Gleichung kommt schon in der ersten Abhandlung *Zeuner*'s vor und *es war allerdings ein gewiß unbeabsichtigtes Versehen meinerseits, dies in meinem Aufsatz nicht hervorgehoben zu haben.*

(IV) . . . . $AL_4 - q' = U_5 - U_4$

ist die eben angeführte, unbestritten *Zeuner* zugehörige Gleichung. Natürlich hatte q' bei den bisherigen Maschinen selten einen erheblichen Werth. Da man aber gegenwärtig mit Recht sehr starke Compressionen anwendet, so soll q' allerdings beachtet werden.

(V) . . . $\varepsilon = Q - AL_i - \alpha + U_4 - U_2 - A(L_3 - L_4)$.

Da $L_i = L_1 + L_2 - L_3$ ist, so schreibt sich diese Gleichung auch so:

$$\varepsilon = Q - A(L_1 + L_2 - L_4) - \alpha + U_4 - U_2 \quad \text{oder}$$

$$(V') \quad . \quad . \quad . \quad \varepsilon = Q + U_4 + AL_4 - U_2 - A(L_1 + L_2) - \alpha.$$

Meine entsprechende Gleichung (II) lautet:

$$\varepsilon = Q_o + \mu r + m_o i - U_2 - AL_a - \alpha,$$

oder weil $Q_o + \mu r = Q$ ist, $m_o i$ die Bedeutung U_5 hat und $L_a = L_1 + L_2$ ist:

$$\varepsilon = Q + U_5 - U_2 - A(L_1 + L_2) - \alpha.$$

Sie enthält also auch denselben Fehler wie meine Gleichung (V), nämlich U_5 statt richtiger $U_4 + AL_4$.[5]

Setzt man in der richtigen Gleichung (V'):

$$U_4 = M_4 q_4 + m_4 \varrho_4, \qquad U_2 = (M + M_4) q_2 + m_2 \varrho_2, \quad \text{so folgt:}$$

$$\varepsilon + \alpha = Q + M_4 q_4 + m_4 \varrho_4 + AL_4 - Mq_2 - M_4 q_2 - m_2 \varrho_2 - A(L_1 + L_2)$$

oder: $\varepsilon + \alpha + M_4(q_2 - q_4) = Q - Mq_2 + m_4 \varrho_4 - m_2 \varrho_2 - A(L_1 + L_2 - L_4)$.

Dies ist *Zeuner*'s Gleichung (C).

Die aus III abgeleitete *Zeuner*'sche Gleichung (VI) ist mit letzterer natürlich gleichbedeutend.

$$(VII)[6] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad AL_i + \alpha = Q - Mt_3 - M_o(t_3 - t_o) \quad \text{oder}$$

$$0 = Q - AL_i - \alpha - M_o(t_3 - t_o) - Mt_3.$$

Diese Gleichung ist identisch mit meiner auf eincylindrige Maschinen angewendeten Gleichung (I), wenn im ersten Theil an Stelle von 0 die Verification δ gesetzt wird. Es bildet diese Gleichung die Grundlage der *Hirn*'schen „praktischen Theorie der Dampfmaschine" oder der calorimetrischen Untersuchungsmethode; sie wurde von *Hirn* mit Aufserachtlassung des Gliedes AL_i, welches erst *Grashof* in seiner Kritik hinzufügte, schon im J. 1857 im ***Bulletin de Mulhouse***, Nr. 138 und 139 aufgestellt und ist in *Leloutre*'s Abhandlung[7] zweiter Theil vom J. 1874 S. 139 angeführt. Alle Arbeiten *Hallauer*'s fufsen auf derselben und *Zeuner* sagt: „Merkwürdiger Weise kommen die Elsässer auch nirgends auf Gleichung VII." — *Es erscheint dieser Ausspruch vollständig räthselhaft.* Wie man sieht, hätte *Zeuner* seine erste Abhandlung viel kürzer fassen und die zweite auf den einzigen noch nicht ausgetragenen Punkt beschränken können, die von *Hallauer* angewendete Berechnung von Q_1 betreffend. In meinem Aufsatz in ***D. p. J.*** 1882 Bd. 244 heifst es S. 4

---

[5] Diese Gleichung habe ich zuerst unter (14) in *D. p. J.* 1878 **227** 321 aufgestellt und 1880 **237** 420 den Nachweis geliefert, dafs *Leloutre* schon i. J. 1874 im Sinne dieser Gleichung gerechnet hat.

[6] Zugleich auch Gleichung (A).

[7] *Bulletin de la Société industrielle du Nord de la France.* Um jeden Zweifel über die Richtigkeit dieser Behauptung zu beheben, welchen die *Redaction des Civilingenieur* als Grund der Nichtannahme einer kurzen Erklärung meinerseits in der genannten Zeitschrift angeführt hat, finde ich mich veranlafst, die oben citirte Gleichung *Leloutre*'s aus dem J. 1874 hier anzuführen. Sie lautet:

$$(M' - M)(\Theta_n - \Theta_o) = (M - n)(606{,}5 + 0{,}305 t_o - \Theta_n) + n(q - \Theta_n) - AF_i - \Sigma N$$

d. i. nach meiner Bezeichnungsweise:

$$M_o(t_3 - t_o) = m(\lambda - t_3) + (M - m)(q - t_3) - AL_i - a$$
$$= m(\lambda - q) + Mq - Mt_3 - AL_i - a$$
$$= Q - Mt_3 - AL_i - a$$

und nach der Bezeichnung *Zeuner*'s:

$$G_i(q_4 - q_i) = G\lambda - Gq_4 - L_i - Q_v \quad \text{oder} \quad L_i + Q_v = G(\lambda - q_4) - G_i(q_4 - q_i) \quad . \ (VII)$$

nicht ganz richtig: Die in der Admissionsperiode an die Wände abgegebene Wärmemenge ist daher nicht $= (m + m_5 - m_1) r_1$ sondern:

$$Q_1 = (m + m_5 - m_1) r_1 + q' - q'' \quad \ldots \ldots \quad (6)$$

Es ist nun allerdings ganz richtig, dafs in meiner aus den früheren Referaten herrührenden Gleichung für den ersten *Hallauer*'schen Werth der Auspuffwärme:

$$\varepsilon_1 = Q_1 + \mu r - (AL_2 + U_2 - U_1) - \alpha \quad \ldots \quad (\mathrm{III})$$

statt Q_1 der in (6) angegebene Werth einzusetzen sei; allein dieser Werth ist nicht die in der Admissionsperiode, sondern die in der *Compressions-, Gegendampf- und Admissionsperiode* an die Wände abgegebene Wärmemenge; denn er besteht ja aus dem Bestandtheil $q' = U_4 - U_5 + AL_4$, welcher in der Compressionsperiode, und aus dem Bestandtheil:

$$Q_a = (m + m_5 - m_1) r_1 - q'',$$

welcher während der Gesammtadmission (Gegendampf- und Füllungsperiode) an die Wände tritt. Es ist also:

$$\varepsilon_1 = Q_a + q' + \mu r - (AL_2 + U_2 - U_1) - \alpha,$$

worin jetzt das *Zeuner*'sche Q_a so wie früher durch das Zeichen Q_1 ersetzt werden mufs. Für $\mu = 0$ ist demnach:

$$\varepsilon_1 = Q_1 + q' - (AL_2 + U_2 - U_1) - \alpha$$

und diese Gleichung ergibt sich auch, wenn man die *Zeuner*'schen Gleichungen:

(V) . $\varepsilon = Q - A(L_1 + L_2 - L_3) - \alpha + U_4 - U_2 - A(L_3 - L_4)$

(IV) . . . . $0 = q' + U_5 - U_4 - AL_4$ und α' vernachläfsigend:

(I) . . . . $0 = AL_1 + Q_1 - Q - U_5 + U_1$

addirt. Bei *Zeuner* fehlt diese meine Gleichung (III) für den *Hallauer*'schen Werth ε_1, weshalb *Zeuner* auch die *Hallauer*'sche Verification $\varepsilon_1 - \varepsilon_2$ nicht erhalten kann. Eben deshalb hat *Zeuner* auch von seiner neuen Gleichung (IV) *gar keine Nutzanwendung* gemacht, denn in den *Zeuner*'schen Gleichungen (III) für mein ε_2 und (V) für mein ε kommt q' nicht vor. Nur auf den ersten Werth *Hallauer*'s für die Auspuffwärme, auf ε_1, hat q' einen Einflufs. Meine Gleichungen (5), (6) und (7) bezieh. der Ansatz:

$$Q_a = (m + m_5 - m_1) r_1 - q'', \quad \text{wobei}$$

$$q'' = m_5 C (t_1 - t_5) + (M_5 - m_5)(q_4 - q_5) \quad \ldots \quad (5)$$

erklärt *Zeuner* für unrichtig und hat hierin wohl recht, wenn die Admissionsspannung nicht constant ist. Allein wer solche Gleichungen anwendet, versteht ja wohl auch ihren Sinn und wird es so machen wie *M. Schröter* bei Untersuchung der Augsburger Compoundmaschine, nämlich in der Gleichung für $Q_a = Q_1$ die Gröfse r_1 nicht auf die Spannung bei *Ende* der Admission, sondern auf jene im *Mittel* derselben beziehen. *Zeuner* unterläfst ganz einfach die direkte Berechnung von Q_a, welche sich gerade durch die Verification $\varepsilon_1 - \varepsilon_2$ oder, wie ich es vorziehe, $\delta_1 = \varepsilon - \varepsilon_1$ als ganz richtig erweist.

Betreffend die numerischen Beispiele *Zeuner*'s ist es schwer, ihm zu folgen, weil der Text nicht hinreichend ausführlich ist. Für den Versuch an der

Hirn'schen Maschine vom 27. August 1875 konnte ich wohl *Zeuner*'s Gleichung (14) verificiren; es ergibt sich nämlich nach meiner Bezeichnung:
$Q = 193{,}96$, $m_4 \varrho_4 = 2{,}01$, $Q + m_4 \varrho_4 = 195{,}97$, $M q_2 = 26{,}72$, $m_2 \varrho_2 = 122{,}64$, $A L_i = 21{,}86$ $A(L_3 - L_4) = 1{,}97$, also $A(L_i + L_3 - L_4) = A(L_1 + L_2 - L_4) = 23{,}83$, folglich nach *Zeuner*'s Gleichung (C):

$$\varepsilon + a + M_4(q_2 - q_4) = 195{,}97 - [26{,}72 + 122{,}64 + 23{,}83] = 22^c{,}78,$$

wie *Zeuner* angibt; jedoch die andere Angabe, dafs *Hallauer* $\varepsilon + a = 25^c{,}24$ finden soll, kann ich mir nicht erklären, da nach *Hallauer*'s älterer Rechnung $\varepsilon_1 = 20{,}46$, $\varepsilon_2 = 19{,}66$, Mittel 20,05, nach neuerer Angabe $\varepsilon = 20{,}35$ und für den Einzelversuch $\alpha = 1{,}25$, im Mittel aller Versuche berechnet aus der Fundamentalgleichung (VII) oder (A) $\alpha = 2{,}5$ ist, daher $\varepsilon + a$ höchstens $= 22{,}85$, nicht aber 25,24.

Auch die Angabe, *Hallauer* hätte $Q_a = 13{,}96$ statt 8,25 nach *Zeuner* gefunden, beruht auf einem Irrthum seitens *Zeuner*; denn *Hallauer* fand nicht Q_a, sondern $CM(t' - t_1) = 13{,}97$, $(M + m_0 - m_1)\, r_1 = -2{,}29$ und berechnete hiermit $Q_1 = 13{,}97 - 2{,}29 = 11{,}68$ [8] statt nach *Zeuner* 8,52. Der Unterschied von 3,16 liegt zum Theil darin, dafs *Zeuner* $\alpha = 0{,}85$ herausrechnet statt richtiger aus allen 8 Versuchen im Mittel $\alpha = 2{,}5$.

Ebenso ist es mir nicht gelungen, herauszubringen, wieso *Zeuner* a. a. O. S. 373 $Q_a = 14{,}55$ findet. Unbedingt ist dieser Werth nicht dem Versuche entsprechend, sondern der *Hallauer*'sche Werth $Q_a = 29{,}40$ richtiger.

Weit lehrreicher wäre es gewesen, wenn *Zeuner* das Beispiel *Hallauer*'s für den Versuch vom 8. September 1875 mit den 4 Hypothesen von G_o analysirt hätte.

Wenn ich weiters in meinem letzten Berichte gemeint habe, die Auspuffwärme ε (*Hallauer*'s R_c oder *Zeuner*'s Q_c), welche der Cylinder abgibt, trete nicht vollständig in den Condensator, sondern der zur Verdampfung von Wasser an den Wänden wirklich verbrauchte Antheil von ε sei nur $\varepsilon' = \varepsilon - (U_4 + AL_4)$, so war dies ein Irrthum, den ich hiermit zurück zu nehmen mich verpflichtet fühle, um nicht zu seiner Verbreitung beizutragen. Dafs wirklich das ganze ε auf Verdampfung der Wassermenge Q an den Wänden verwendet wird, ersieht man eben aus den beiden Gleichungen, welche in *D. p. J.* 1881 Bd. 239 S. 333 mit (9) und (5) und in Bd. 244 S. 3 mit (II) und (V) bezeichnet sind, nämlich:

$$\varepsilon = Q + m_o i - U_2 - A(L_1 + L_2) - \alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (II)$$

$$\varepsilon = m_o i - U_2 - AL_3 - M_o(t_3 - t_o) - Mt_3 - \delta_m, \quad . \quad . \quad . \quad (V)$$

wenn man hierin statt $m_o i$ nach *Zeuner*'s Richtigstellung den Werth einsetzt: $m_o i = U_4 + AL_4 = U_5 + q'$ statt blofs $m_o i = U_5$ und $m_o = M_4 = M_5$; denn dann ist nach (II) die ganze für einen Hub verwendete Wärmemenge $Q + m_o i$ gleich der am Ende der Expansion im Cylinder sammt schädlichem Raum vorhandenen Wärmemenge U_2, der auf absolute Arbeit $L_a = L_1 + L_2$ verbrauchten Wärmemenge $A(L_1 + L_2)$, der nach aufsen verlorenen Wärme α und der von den Cylinderwandungen zur Verdampfung von a auf der Gegenseite des Kolbens verbrauchten Wärme ε, die bei jedem Hub wieder ersetzt werden mufs; und nach (V) oder nach:

$$M_o(t_3 - t_o) + Mt_3 + \delta_m = \varepsilon - U_4 - AL_4 + U_2 + AL_3$$
$$= (U_2 - U_4) + A(L_3 - L_4) + \varepsilon$$

---

[8] Vgl. *Mittheilungen des Architekten- und Ingenieurvereins in Böhmen*, 1877 Heft 4 S. 35.

ist die ganze in den Condensator tretende Wärmemenge, bestehend aus der vorgefundenen Wärme $M_o(t_3 - t_o) + M t_3$ und dem Wärmeverlust δ_m — Mittel aus den Verificationen δ der Einzelversuche nach Gleichung (I) — gleich der beim Kolbenrückgang bis Beginn der Compression abgegebenen Energie $U_2 - U_4$, der bis dahin von aufsen geleisteten, in Calorien gemessenen Arbeit $A(L_3 - L_4)$ und der von den Wänden an das zu verdampfende Wasser a abgegebenen Auspuffwärme ε.

Für die ersten 6 Versuche Nr. 1 bis 6 aus den J. 1873 und 1875 an der *Hirn*'schen Maschine, mitgetheilt von *Hallauer* 1877, ist nach der Angabe im *Bulletin*, 1881 S. 383 bei Beginn der Compression $M_4 = 0{,}00432$, wobei angenommen wird, dafs in diesem Augenblick der Dampf gesättigt, also $M_4 = m_4$ sei. Da nun $M - m_2 =$ 0,0367 0,0940 0,0392 0,0372 0,0479 0,0927, so folgt nach Hinzufügung von $M_5 = M_4 = 0.0043$:
$a = M + M_5 - m_2 =$ 0,0410 0,0983 0.0435 0,0415 0.0522 0,0970
und mit Beachtung der Schlufsnote im *Bulletin* a. a. O. die Auspuffwärme:
$\varepsilon_1 = 16{,}61$ 37,53 14,98 20,34 18,80 37,02
mithin $\varepsilon_1 : a =$ 405 388 344 511 360 382.
Bei dem 4. Versuch war der Dampf stark überhitzt, um 72°, und halbe Füllung angewendet, deshalb am Ende der Füllung der Dampf noch überhitzt, trotz der Wirkung der Wände, welche bei den anderen Versuchen den überhitzten Dampf sofort in gesättigten oder nassen Dampf umwandelten. Läfst man daher den hier sich ergebenden hohen Werth $\varepsilon_1 : a = 511$ aus, so ergeben die übrigen Versuche im Mittel $\varepsilon_1 : a = 376$.

Zur Verdampfung von 1^k heifsen Wassers an den Wänden ohne Arbeitsverrichtung sind aber etwa 500^c erforderlich; es reicht also die Auspuffwärme hin, um 75 Procent des vorhandenen Wassers zu verdampfen, während 25 Procent desselben oder ungefähr 5 Procent des Speisewassers in dem Dampf selbst vertheilt gedacht und so in den Condensator mitgerissen werden, gerade so wie der Kesseldampf gewöhnlich 5 Procent mitgerissenes Wasser enthält. Wenn daher *Zeuner* in seiner ersten Abhandlung S. 412 sagte: „Um nun dennoch die Annahme aufrecht erhalten zu können, dafs beim Beginn der Compression der Cylinder kein Wasser mehr enthalte, hat man zu der Behauptung gegriffen, dafs beim Beginn des Ausströmens in Folge der stürmischen Bewegung des Dampfes nach dem Condensator alles vorhandene Wasser mit fortgerissen werde", so ist dieser Ausspruch darauf zu beschränken, dafs nur jene Wassermenge mitgerissen werden mufs, für deren Verdampfung die vom Cylinder hergegebene Auspuffwärme *nicht* ausreicht, und diese beträgt eben nur ungefähr 5 Procent der Speisewassermenge. Auf das nahezu constante Verhältnifs $\varepsilon : a$ habe ich zuerst in *D. p. J.* 1880 **238** 274 hingewiesen.

Die Vorstellung, dafs die Indicatorcurve keine Gleichgewichtscurve sei, dafs der ganze Verlauf und Charakter der Indicatorcurve, insbesondere beim Uebergange aus der Admissionscurve in die Expansionscurve sicher nicht einem eigentlichen Gleichgewichtszustande entspräche, die stürmische Bewegung des Dampfes im Cylinder, der sich erst während der Expansion rasch beruhigt, hält *Zeuner* auch in der zweiten Abhandlung aufrecht, obwohl es gar keinen Anhaltspunkt

dafür gibt, dafs dieser hypothetische Sturm irgend einen mefsbaren Einflufs habe. Eben deshalb kann man diese Sache auf sich beruhen lassen, da sie ohnehin nicht in den Calcul einbezogen werden kann.

Wir schliefsen daher mit der Erklärung, dafs die zweite Abhandlung des berühmten Verfassers der „Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie" selbstverständlich in ihrem algebraischen Theil als vollständig richtig anerkannt werden mufs, dafs sie aber gar nichts Neues enthält als die Richtigstellung meines fehlerhaften Werthes $U_5 = m_0 i$ in $U_4 + AL_4$ und die Berechnung der in der Compressionsperiode an die Wände abgegebenen Wärmemenge $q' = U_4 + AL_4 - U_5$, welche beiden Bereicherungen dankbar angenommen werden. Dagegen gebührt der daran geknüpfte Fortschritt, welcher durch die Gleichung $Q_a = (m + m_5 - m_1) r_a - q''$ ausgedrückt wird, wirklich *Hallauer* und beide Fortschritte zusammen waren es, welche wir im Band 244 dieses Journals begrüfst haben.

Nachweis, dafs der Wassergehalt von M_5 (G_0) keinen merklichen Einflufs hat.

Rudolf Doerfel hat aus vielen von ihm aufgenommenen Indicatordiagrammen von Maschinen mit starker Compression den Erfahrungssatz gezogen, dafs die Erhebung über die Compressionsanfangsspannung etwa halb so hoch ist, als sie nach dem *Mariotte*'schen Gesetz sein sollte.[9] Ist also p_4 die Anfangsspannung bei dem Volumen V_4 vor dem Kolben, so ist die dem variablen Volumen V entsprechende Spannung $p = \frac{p_4}{2}\left(1 + \frac{V_4}{V}\right)$, woraus sich die Arbeit für die Compression bis zu dem Volumen V_5 ergibt:

$$L_4 = \frac{p_4 V_5}{2}\left[\frac{V_4}{V_5}\left(1 + log\ nat\ \frac{V_4}{V_5}\right) - 1\right].$$

Die Energie ist $U_4 = M_4 q_4 + m_4 \varrho_4 = M_4(q_4 + x\varrho_4)$, wenn $x = m_4 : M_4$ die specifische Dampfmenge im Anfangszustand ist.

Die Energie $U_5 = M_5 q_5 + m_5 \varrho_5 = M_4 q_5 + V_5 \gamma_5 \varrho_5$.

Aus $m_4 = V_4 \gamma_4 = x M_4$ folgt $M_4 = \frac{V_4 \gamma_4}{x}$, daher:

$$U_4 = V_5\left[\gamma_4 \varrho_4 \left(\frac{V_4}{V_5}\right) + \frac{\gamma_4 q_4}{x}\left(\frac{V_4}{V_5}\right)\right] \quad \text{und} \quad U_5 = V_5\left[\gamma_5 \varrho_5 + \frac{\gamma_4 q_5}{x}\left(\frac{V_4}{V_5}\right)\right]$$

$$AL_4 = V_5 \frac{A p_4}{2}\left[\left(\frac{V_4}{V_5}\right)\left(1 + log\ nat\ \frac{V_4}{V_5}\right) - 1\right] \quad \text{und} \quad q' = U_4 - U_5 + AL_4.$$

Für eine ungewöhnlich starke Compression sei $V_4 = 7 V_5$, also $p_5 = 4 p_4$ und:

$p_4 = 0^{at}.3 = 3100^k$ $t_4 = 69{,}49$ $q_4 = 69{,}687$ $\varrho_4 = 520{,}433$ $\gamma_4 = 0{,}1945$
$p_5 = 1^{at},2 = 12400^k$ $t_5 = 105{,}17$ $q_5 = 105{,}740$ $\varrho_5 = 492{,}210$ $\gamma_5 = 0{,}7194.$

Es folgt: $U_4 = V_5\left[705{,}57 + \frac{94{,}88}{x}\right]$, $U_5 = V_5\left[354{,}10 + \frac{143{,}97}{x}\right]$,

$AL_4 = 71{,}73\ V_5$, $q' = V_5\left[426{,}20 - \frac{49{,}09}{x}\right]$; also für $V_5 = 0^{cbm}{,}01$ (doppelt so grofs als bei der *Hirn*'schen Maschine) und für

	$x = 1$	$^3/_4$	$^1/_2$	$^1/_4$
Wassermenge $M_4 - m_4$	$= 0$	0,00454	0,0136	0,0408^k
U_4	$= 8{,}03$	8,35	8,98	10,88^c
U_5	$= 4{,}98$	5,46	6,42	9,30^c
q'	$= 3{,}77$	3,61	3,28	2,30^c.

Der Wassergehalt von M_4 spielt also *keine* wichtige Rolle. (Schlufs folgt.)

[9] Vgl. *Technische Blätter*, 1880 S. 198 Anmerkung.

Kleindampfmaschine von A. Musmann in Magdeburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Die in den Fig. 12 bis 14 Taf. 7 dargestellte kleine Dampfmaschine und der zugehörige Dampferzeuger von *A. Musmann* in Magdeburg (* D. R. P. Kl. 14 Nr. 14737 vom 15. December 1880 und Zusatz Nr. 16867 vom 15. Mai 1881) sollen an Stelle der gewöhnlichen Locomobilen im Kleinbetrieb Verwendung finden. (Vergl. die Kleindampfmaschinen 1882 **245** * 277.* 313.)

Der *Dampferzeuger* besteht aus einem Schlangenrohr, welches in einem ringförmigen Schachte über einem ausgemauerten Füllofen angebracht ist. Die beiden Rohrenden sind in der dargestellten neueren Construction (* D. R. P. Nr. 16867) mit einem als Wasserabscheider dienenden Gufskörper *A* verbunden, wodurch ein energischer Wasserumlauf hervorgerufen wird. Der untere, nach vorn gekrümmte und mit Ablafshahn versehene Theil von *A* bildet einen Schlammsammler. Der Dampf strömt, nachdem er im Kopfe von *A* ein Sieb passirt hat, zur weiteren Trocknung noch durch eine in den Heizraum gelegte Rohrwindung, ehe er in die Maschine gelangt. Seitlich an *A* ist eine continuirlich wirkende, selbstthätig regulirte Speisevorrichtung *S* in Gestalt eines rotirenden Hahnes angebracht. Derselbe ist mit vier Mulden versehen, in welche das Wasser aus dem offenen Vorwärmer *B* von oben eintritt, um nach einer halben Drehung durch den Kanal *m* in den Behälter *A* abzufliefsen; dies ist jedoch nur möglich, so lange der Wasserstand in *A* nicht über die Mündung von *m* gestiegen ist. Der obere Kanal *n* dient dabei zur Druckausgleichung. Damit der in die Mulden eingetretene Dampf frei entweichen könne, ist im Hahngehäuse neben der Wassereintrittsöffnung noch eine längliche Oeffnung angebracht, welche vor jener mit den Mulden in Verbindung tritt und den Dampf in ein enges Rohr *r* austreten läfst, welches oben in das Speiserohr *s* zurückführt.

Die Maschine ist eine schnell laufende kleine Boxmaschine mit drei neben einander liegenden, einfach wirkenden Cylindern. Für die Steuerung ist ebenfalls ein rotirender Hahn *F* benutzt, welcher gleichwie der Speisehahn auf Federn ruht und nur oben anliegt. Es ist hierdurch eine bessere Abdichtung (allerdings auf Kosten der Entlastung) erzielt als bei ringsum schliefsenden Hähnen. Bei der ersten Anordnung (D. R. P. Nr. 14737) war in dem rotirenden Hahn noch ein von Hand einzustellender Expansionshahn angebracht. Der Steuerhahn, durch Stirnräder getrieben, macht halb so viel Umdrehungen wie die Kurbelwelle. Um auch bei eintretender Abnutzung eine gute Dichtung zu erhalten, sind sowohl Steuer- wie Speisehahn nicht fest mit den Spindeln verbunden, sondern mittels einer Scheibe mit vier Schlitzen, in welche je zwei Greifer der Spindel und des Hahnes einfassen.

Die ganze Construction ist recht zweckmäſsig durchgeführt. Alle Lager sind sehr lang, die Lagerschalen der Kurbelwelle sind auſsen konisch und zum Nachstellen eingerichtet. Nach Abnahme des Cylinderdeckels sind sämmtliche Kanäle freigelegt. — Es ist anzunehmen, daſs die meisten Niederschläge sich in *B* und in dem unteren Theile von *A* ablagern werden. Ob aber auch nach längerem Betriebe das nicht zu reinigende Schlangenrohr trotz der starken Wasserströmung rein bleiben wird, dürfte zu bezweifeln sein. *Whg.*

Ueber Neuerungen an Dampfsteuerapparaten.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 243 S. 356.)

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 7.

Im Anschluſs an die früher besprochenen Constructionen von Dampfsteuerapparaten bezieh. combinirten Hand- und Dampfsteuerapparaten und unter Hinweis auf die dort gegebenen allgemeinen Bemerkungen seien im Folgenden nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 53 S. 281 eine Anzahl Anordnungen beschrieben, welche auf der maritimen Ausstellung in London (vom 10. bis 20. April 1882) von den hervorragendsten Fabriken ausgestellt waren.

Während die groſse Mehrzahl der bekannten Steuerapparate mindestens mit zwei gekuppelten Dampfmaschinen zum Betrieb des Steuers bezieh. Steuerreeps versehen sind, hat der combinirte Hand- und Dampfsteuerapparat von *D. Coulson* in Sunderland nur eine Maschine mit einem entsprechend groſsen Dampfcylinder (vgl. Fig. 1 und 2 Taf. 7). Auf derselben Achse *o* liegt zwischen zwei Rollen für das Steuerreep ein Schneckenrad *B*, welches durch die Schnecke *A* von der Welle des groſsen Handrades aus umgetrieben werden kann. Soll mit Dampf gesteuert werden, so wird die Schnecke festgelegt, so daſs sie in eine Zahnstange umgewandelt ist. Wird nun Dampf in den Cylinder eingelassen, so schiebt der Dampfkolben das mit ihm verbundene Rad *B* vorwärts oder zurück; da die Schnecke *A* aber festgelegt ist, muſs sich das in dieselbe eingreifende Schneckenrad *B* drehen und die mit ihm auf derselben Achse sitzenden Seilrollen werden das Steuertau entsprechend einholen. Während der Dampfkolben das Rad *B* bewegt, wird durch die am Kreuzkopf angebrachte Mutter *N* eine Schraubenspindel *S* gedreht, welche den Vertheilungsschieber in seine Mittelstellung stets zurückzubringen strebt, aus welcher ihn das Steuerrad gedrängt hat.

Als Vortheil dieser Construction wird gerühmt, daſs das Steuerreep nicht unbeweglich festgehalten wird, vielmehr bei plötzlichen Spannungen gegen den Dampfdruck ziehen kann und also der Dampf hinter dem Kolben einen wirksamen Buffer gegen alle das Steuer treffenden Stöſse abgibt.

Als eine Vereinfachung des *Robertson*'schen Steuerapparates (1882 **243***360) kennzeichnet sich die Construction von *Higginson und Comp.* in Liverpool (Fig. 3 Taf. 7). Da die allgemeine Anordnung dieselbe geblieben ist, beschränken wir uns auf die nähere Erläuterung der abgeänderten selbstthätigen Dampfabstellung. Die für diesen Zweck vorgesehene Vorrichtung ist im oberen Theil des Apparates untergebracht. Der Dampfeinlafs in die Dreicylindermaschine ***P*** wird durch Verschiebung der Mutter ***N*** erzielt, welche durch ein seitlich angeordnetes Hebelsystem die vertikale Welle ***G*** dreht; auf letzterer sitzt ein Zahnbogen, welcher den Drehschieber ***V*** bethätigt. Sobald also die Maschine ihre Bewegung beginnt, wird durch die Büchse *o* die Mutter ***N*** gedreht; in demselben Mafse, als diese allmählich in ihre Mittelstellung zurückgeht, bringt sie auch durch ihr Hebelsystem den Drehschieber in seine Mittellage.

Trotzdem die gedrängte Anordnung dieses Apparates durch die schwere Zugänglichkeit zu einzelnen Theilen erkauft wurde, so ist dieselbe doch schon — nach Angabe unserer Quelle — in 140 Exemplaren ausgeführt worden.

Eine zweicylindrige vertikale Dampfmaschine besitzt der auch für Hand eingerichtete Steuerapparat von *Donkin und Nichol* in Newcastle-on-Tyne (Fig. 4 und 5 Taf. 7). Bei der Benutzung als Dampfsteuerapparat kann sowohl das hinter dem grofsen Handrade sitzende kleine Rad, als auch ein auf der Kommandobrücke befindliches Rad, welches mit den Steuerschiebern durch ein Gestänge x verbunden ist, verwendet werden. Bei Dampfbetrieb wird der linksseitige Kupplungstheil der langen Hülse ***B*** mittels des Hebels ***E*** in das Schneckenrad ***C*** eingerückt, während für Handbetrieb ***B*** mit ***A*** verbunden wird. Dreht sich nun die Hülse ***B***, so mufs auch das mit derselben durch Feder und Nuth verbundene Kegelrad ***D*** umgedreht werden. Letzteres bewegt mittels der schräg gelagerten Schnecke ***S*** die Rolle der Steuerkette. Die Dampfvertheilung geschieht durch einen Muschelschieber, dessen Wege ***F*** und ***G*** abwechselnd zum Auslafs und Einlafs dienen, je nach Umlaufsrichtung der Maschine.

Durch die hohle Welle des Handsteuerrades geht eine zweite Welle, auf deren einem Ende am Handsteuerrade das Steuerrad für den Dampfbetrieb sitzt, während auf dem anderen Ende ein Kegelrad angebracht ist, welches mit einem auf der Welle x angeordneten Kegelrade in Eingriff steht; die Welle x gleitet in letzterem Kegelrade in Feder und Nuth. Bei der Bewegung des Handrades ***K*** oder des mit der Welle x verbundenen, auf der Kommandobrücke befindlichen Rades wird die Welle x durch die Mutter ***L*** nach oben oder unten verschoben und diese Bewegung auf die Schieber übertragen. Die Maschine wird jetzt so lange umlaufen, bis durch die Schraube und Mutter am hinteren Ende der Kettenscheibenwelle und den Winkelhebel die Mutter ***L*** in der entgegengesetzten Richtung so weit zurückgedreht ist, dafs der Schieber

wieder seine Mittelstellung eingenommen hat. ***M*** und ***N*** sind zwei Muttern, welche in der Maximalstellung als Anschläge für die Mutter ***L*** angeordnet sind, um ein zu weites Drehen des Handrades zu vermeiden.

Wird mit Dampf gesteuert, so wird durch die Schraube ***O*** das grofse Rad festgestellt, während beim Handbetrieb eine zweite Schraube ***P*** die Drehung der inneren Welle verhindert.

In der allgemeinen Anordnung gleicht der Dampfsteuerapparat von *Amos und Smith* in Hull der Construction von ***King*** (1882 **243** * 359), weshalb wir uns hier auf die nähere Erläuterung der selbstthätigen Dampfabsperrvorrichtung beschränken. Auf die Welle des Steuerrades ist eine Schraube *S* (Fig. 6 Taf. 7) eingeschnitten, in deren aufsen verzahnte Mutter ***N*** das auf der Welle der Kettenrolle sitzende Zahnrad ***W*** eingreift. In die Rille *A* der Mutter ***N*** greift ein mit dem Vertheilungsschieber verbundener Hebel ***L*** ein. Eine Verdrehung des Handrades wird nun eine entsprechende Bewegung der Hebel ***L*** und ***R*** und dadurch ein Anlassen der Maschine zur Folge haben; hingegen wird die Mutter ***N*** durch das Zahnrad ***W*** wieder in ihre Mittelstellung, welche dem Dampfabschlufs entspricht, gedrängt werden.

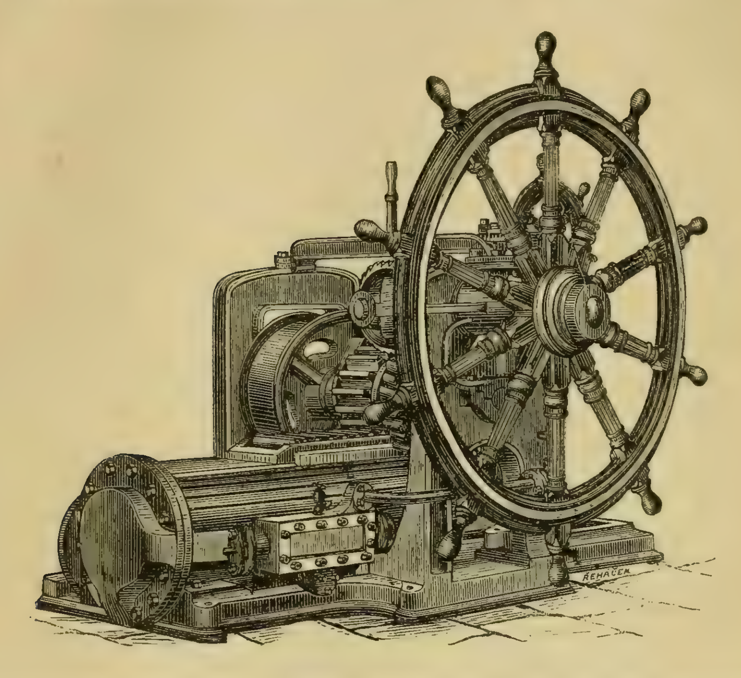
Dieselben Constructeure hatten an einem combinirten Hand- und Dampfsteuerapparate eine Vorrichtung gezeigt, welche den Uebergang von einer Betriebsweise zur anderen ohne Einschaltung von Kuppelungen o. dgl. gestattet. Statt der üblichen Kettenrolle ist eine breite Trommel benutzt, welche auf der Hauptwelle festgekeilt ist; neben derselben sitzt ein vierarmiger Kreuzkopf mit vier Kegelrädern *C* (Fig. 7 Taf. 7), die auf jeder Seite mit lose auf der Welle laufenden Kegelrädern ***D*** und ***E*** in Eingriff stehen. Rad ***D*** ist mit dem von der Dampfmaschine angetriebenen Schneckenrade D_1 verbunden und Rad ***E*** mit einem von Hand bewegten Hohlzahnrade *F*, um welches ein Bremsband liegt. Dreht nun die Dampfmaschine das Schneckenrad ***D***, während Rad ***E*** durch die Bremse festgehalten ist, so wird der Kreuzkopf durch die Kegelräder *C* halb so oft als ***D*** umgetrieben; diese Bewegung macht die Trommel mit. Während andererseits die Maschine abgestellt wird, bremst die Schnecke auf der Kurbelwelle ihr Rad D_1, so dafs nach Lösung des Bremsbandes auf dem Rade ***E*** das Handrad eingeschaltet ist und die Kettentrommel dieselbe Bewegung wie vorhin erhält.

Eine andere Verwendung für diese Vorrichtung bringen *Amos und Smith* in Vorschlag für solche Schiffe, welche zwei von einander unabhängige Handsteuerapparate besitzen, deren jeder durch eine gesonderte Kette mit dem Steuer verbunden ist. Für solchen Fall werden beide Räder D_1 und *F* mit Bremsbändern versehen und das eine Rad gebremst, wenn mit dem anderen gesteuert werden soll.

Der Steuerapparat von *Davis und Comp.* in London wird für Dampfbetrieb allein wie für combinirten Betrieb gebaut. Wie aus der unklaren Beschreibung und Abbildung unserer Quelle hervorgeht, wird eine hori-

zontale Zweicylindermaschine benutzt, deren Vertheilungsschieber durch ein Schneckenrad in seine Mittelstellung beständig zurückgeführt wird.

Der vielgerühmte Hand- und Dampfsteuerapparat, welcher nach *Simey*'s Patent von ***Roger und Comp.*** in Stockton-on-Tees gebaut wird, besitzt eine von der üblichen Anordnung abweichende interessante selbstthätige Abstellvorrichtung für den Dampf. Die allgemeine Einrichtung und Wirkungsweise dieses Apparates, welcher wie der *Coulson*'sche nur



einen grofsen horizontalen Cylinder besitzt, geht aus der hier abgedruckten perspectivischen Ansicht genügend hervor. Fig. 8 Taf. 7 erläutert die Abstellvorrichtung: Die vertikale Welle ***B*** wird durch einen Quadranten und einen konischen Trieb von der Welle des kleinen Handrades, welches die Dampfwirkung einleitet, bewegt; auf derselben sitzt ein Hebel mit einem Ausschlag von 45^0 nach jeder Seite, welcher den Kreuzkopf ***M*** verschiebt. Mit der Mitte des Kreuzkopfes ***M*** ist die Schieberstange verbunden. Die Welle ***B*** wird von einer hohlen Welle ***A*** umgeben; auf dieser sitzt ein Hebel, der durch eine Schnecke von der Welle der Seilscheibe bewegt wird. Wenn nun durch eine Bewegung der Welle ***B*** Dampf in den Cylinder eintritt, so dreht die Maschine die Hohlwelle ***A*** und zieht das Ende ***M*** des Kreuzkopfes um so viel zurück, als das Ende ***D*** vorgeschoben wird; der Schieber wird also zurückbewegt und der Dampf abgesperrt. Befinden sich beide Hebel in einer geraden Linie, so steht der Schieber in seiner Mittelstellung. Der

Uebergang vom Hand- zum Dampfbetrieb wird durch einen Kupplungshebel bewirkt.

Von einem Steuerapparat von *G. H. Chaplin* in London führt unsere Quelle nur an, dafs die selbstthätige Zurückschaltung des Schiebers in seine Mittelstellung mit Hilfe epicyklischer Zahnräder geschieht.

Bei dem Hand- und Dampfsteuerapparat von *E. E. Wigzell* in London sind sämmtliche Constructionstheile aus denselben Gründen wie bei dem *Ziese*'schen Apparat (vgl. 1882 **243** *357) von einem gufseisernen Gehäuse völlig verdeckt. Die Dampfabsperrung geschieht hier ausnahmsweise nicht selbstthätig. Von der Dreicylindermaschine wird durch Stirnräder und eine Schnecke das auf der Achse der Kettenrolle sitzende Schneckenrad getrieben, so dafs sich auf beiden Seiten desselben ein Ende der Ruderkette aufwickeln kann. In Feder und Nuth ist auf der kurzen Welle der Schnecke ein Triebrad *K* (Fig. 9 bis 11 Taf. 7) verschiebbar, welches auf der Zeichnung mit dem Stirnrade *C* auf der Handsteuerwelle in Eingriff steht, so dafs also die Dampfmaschine jetzt nicht arbeiten kann. Wird das Triebrad noch weiter geschoben, so kommt es mit dem Rade *A* auf der Maschinenwelle in Eingriff und die Maschine ist eingerückt. Auf diese Weise dient dasselbe Steuerrad bei Dampf- wie Handbetrieb. An das hintere Ende der verlängerten Steuerradwelle schliefsen sich die Zahnräder *E* bis *G* an, deren eins mittels eines Kurbelzapfens die Schieberstange regiert. Die Dampfabsperrung mufs also hier durch eine entgegengesetzte Drehung des Steuerrades vorgenommen werden. Anschlagknaggen verhindern eine zu weite Verdrehung des Steuerrades; ferner wird die Bewegung des Ruders am Gehäuse durch Zeiger angegeben. Zu bemerken ist, dafs das Steuerreep ganz unelastisch gesperrt gehalten wird.

Für Fälle, wo das Steuerreep auf seiner Trommel unbeweglich festgehalten wird, wo also die Gefahr der Beschädigung des Ruders bei starken Wellenschlägen vorhanden ist, scheint der Vorschlag von *Wotherspoon* in Liverpool von Werth zu sein, in das Steuerreep starke Spiralfedern einzuschalten. *Mg.*

A. Schmid's selbststeuerndes Kolbenpaar.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

A. Schmid in Zürich (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 18848 vom 9. December 1881) hat eine einfache kleine Zwillingsmaschine mit zwei sich gegenseitig steuernden Kolben construirt, welche sowohl als Kraftmaschine, wie auch als Wassermesser oder als Pumpe zu verwenden ist. Dieselbe ist in Fig. 19 bis 22 Taf. 7 dargestellt. Die beiden Cylinder sind durch 4 Kanäle mit einander verbunden und zwar führt von jedem Ende jedes Cylinders ein Kanal nach der Mitte des anderen Cylinders. Aufserdem

hat noch jeder Cylinder in der Mitte eine Oeffnung für den Eintritt und eine Oeffnung für den Austritt des Dampfes o. dgl. (vgl. Fig. 22). Die Kolben sind durchbrochen und zwar in dem unteren Theile derart, dafs bei entsprechender Stellung je zwei *neben einander liegende* der vier mittleren Cylinderöffnungen verbunden werden (vgl. Fig. 19 unten) und in dem oberen Theile so, dafs eine kreuzweise Verbindung je zweier *gegenüber liegender* Oeffnungen hergestellt wird (vgl. Fig. 19 oben). Auf diese Weise werden die beiden Kanäle, welche von der Mitte des einen nach den Enden des anderen Cylinders führen, abwechselnd mit der Ausström- und der Einströmöffnung verbunden und der Austritt und der Eintritt findet für jeden Cylinder durch die Mitte des anderen Cylinders statt.

Die beiden Kolben arbeiten so, dafs wenn der eine sich auf der Mitte des Hubes befindet, der andere am Ende des Hubes angelangt ist. Wirken beide auf eine gemeinsame Kurbelwelle, so sind mithin die Kurbeln um 90^0 gegen einander zu versetzen. Die Anordnung ist jedoch auch für hin- und hergehende Bewegung ohne Kurbelwelle zu verwenden. Selbst bei ungekuppelten Kolben vermag immer der eine Kolben den anderen zu steuern, welche Stellung beide auch einnehmen mögen. Todtpunkte kommen also nicht vor.

Das Maschinchen soll hauptsächlich als Wassermesser dienen und so leicht und sicher wirken, dafs nach Angaben von *Schmid* schon ein Druck von $0^m,3$ zur Bewegung genügt und ein tropfenweiser Austritt von 1^l in 30 Minuten durch denselben Apparat ebenso gut gemessen wird wie ein Ausflufs von 5000^l in derselben Zeit. Die Cylinder sind mit Phosphorbronze ausgefüttert, können also nicht rosten.

J. Kernaul's Neuerung an Dampfschiebern.

Mit Abbildung auf Tafel 7.

Während man allgemein eine Drosselung des Dampfes beim Einströmen in den Cylinder möglichst zu vermeiden sucht, ist von *Joh. Kernaul* in München (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 8854 vom 10. August 1879 und Zusatz *Nr. 18472 vom 20. December 1881) eine Schieberform vorgeschlagen, welche eine sehr starke Drosselung des Dampfes bewirkt. In Fig. 17 und 18 Taf. 7 ist die neuere Form (Zusatzpatent Nr. 18472) dargestellt.

Der Schieber ist nach beiden Seiten verlängert und in diesen Verlängerungen mit einer gröfseren Anzahl etwa 1^{mm} breiter Schlitze versehen. Bei der Construction des Hauptpatentes waren dieselben nach der Seite offen. Auf dem Schieber ruht eine in der Querrichtung verstellbare Platte *D*, deren oberhalb der Cylinderkanäle liegende Lappen *C* gleichfalls mit engen Einschnitten versehen sind und welche gestattet, die Einströmungsspalten noch mehr zu verengen.

Der Zweck dieser Einrichtung ist, das stofsweise Einströmen des Dampfes und das hierdurch verursachte Mitreifsen von Wasser zu vermeiden. Der Gang der Maschine soll bei Anwendung eines solchen Schiebers ein sehr ruhiger und gleichmäfsiger werden. Die Einrichtung scheint hauptsächlich für Locomotiven bestimmt zu sein und soll bei diesen nicht nur für den Steuerschieber, sondern auch für den sogen. Regulator verwendet werden. Eine Dampftrocknung wird durch dieselbe jedenfalls erreicht; ja es ist möglich, dafs Dampf, welcher schon ziemlich trocken aus dem Kessel kommt, in Folge der grofsen Widerstandsarbeit, welche sich in Wärme umsetzt, etwas überhitzt wird. Der so erreichte Vortheil dürfte aber doch wohl nur unter besonderen Verhältnissen den jedenfalls nicht unwesentlichen, in Folge der Drosselung eintretenden Druckverlust werth sein.

Reibrädergetriebe mit veränderlichem Umsetzungsverhältnifs; von Bergmann und Hüttemeier in Kopenhagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Bei diesem in Fig. 15 und 16 Taf. 7 dargestellten Getriebe (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18317 vom 15. September 1881) erfolgt die Uebertragung von Welle zu Welle mittels der kegelförmigen Scheiben *k* und *l*, deren Oberflächen sich, da die Meridianschnitte Curven sind, jeweilig nur in einem Punkte berühren. Eine Aenderung des Umsetzungsverhältnisses wird dadurch bewirkt, dafs man die Meridiancurven auf einander rollt. Zu diesem Zwecke sind die Wellen *b* und *g* so angeordnet, dafs ihre kreuzweise gegenüber liegenden Lager *c* und *h* im Gestell um feste Zapfen drehbar, die Lager *i* und *f* dagegen in Schlitzen verschiebbar sind. Wird mittels Fufstritt durch Stange *m* das Lager *f* ganz nach abwärts gezogen, so stellt sich die Welle *b* schief, die Scheibe *l* sucht sich von *k* zu entfernen, durch die Spiralfeder *d* wird jedoch die Scheibe *k* nachgedrückt, indem sich die Welle *b* um den Zapfen des Lagers *h* dreht, und so kommen die Scheiben *k* und *l* in einem Punkte zur Berührung, der auf dem gröfsten Kreise von *k* und dem kleinsten Kreise von *l* liegt. Das umgekehrte tritt ein, wenn das Lager *f* von der gezeichneten Mittellage aus gehoben wird. Da die Wölbung der Scheiben ziemlich flach ist, so bewirkt eine verhältnifsmäfsig geringe Verschiebung des Lagers *f* den Uebergang von der gröfsten zur kleinsten Umsetzung. ***P.***

Die Sicherheitsvorkehrungen an dem Accumulator der hydraulischen Anlage zu Marseille.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Der bekannte englische Ingenieur *William Armstrong* machte es sich vor ungefähr 25 Jahren zur Aufgabe, die hydraulische Kraft auf grofse Entfernungen zu übertragen und gleichzeitig zur Bethätigung mehrerer Krahne und andere Hebevorrichtungen zu verwerthen (vgl. 1857 **145** * 245. 1859 **153** * 169). Die Unmöglichkeit, Wasserbehälter in solch grofsen Höhen anzulegen, als es der mit Rücksicht auf eine entsprechende Leistungsfähigkeit der Apparate erforderliche grofse Druck bedingt haben würde, führte *Armstrong* dahin, einen Hilfsapparat zu construiren, der diese Behälter ersetzen sollte und welchen er mit dem Namen *Accumulator* oder Kräftesammler bezeichnet hat.

Die nach diesem System ausgeführten hydraulischen Apparate haben sich in England bei den verschiedenen Hafen-, Eisenbahn- und Industrieanlagen schnell verbreitet; in Frankreich finden wir, wie *H. Schemfil* in der *Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins*, 1882 S. 223 berichtet, die erste bedeutende Anwendung dieses Systemes in der Maschinerie der *Compagnie des Docks et Entrepôts* in Marseille, wo dieselbe seit ungefähr 20 Jahren mit der gröfsten Regelmäfsigkeit arbeitet. Es werden daselbst gegenwärtig 47 Krahne, 24 Elevatoren, 2 hydraulische Pressen und 3 Drehbrücken im Gewichte von 400 bis 700^t, welche unter einander durch eine Druckwasserleitung von 8000^m Länge verbunden sind, von einem Accumulator versorgt, über welchen nachstehend einige Mittheilungen folgen sollen.

Der Accumulator besteht aus 4 Hauptbestandtheilen: 1) Aus einer Grundplatte aus Gufseisen mit einem Röhrenstück und Flanschen, mittels welcher der Accumulator mit dem Gesammtröhrennetze verbunden wird; 2) einem senkrecht stehenden gufseisernen Cylinder, dessen innerer Durchmesser 0^m,454 und der äufsere 0^m,574 hat, welcher unten mit der Grundplatte verbunden ist und an dessen oberem Ende sich eine Verdichtung befindet; 3) einem ebenfalls aus Gufseisen hergestellten Brahma'schen Pumpenkolben, dessen Durchmesser 0^m,432, dessen Hub 5^m ist und der an seinem oberen Ende ein starkes Querstück trägt, an welchem ein ringförmiger Blechkasten aufgehängt ist; 4) einem Kasten aus Eisenblech, dessen Querschnitt ringförmig ist und dessen äufserer Durchmesser 3^m,121, der innere dagegen 0^m,943 mifst, bei einer Höhe von 5^m,753. — Der Kolben verdrängt somit ein Volumen von 735^l; das Gewicht desselben, sowie des im Blechkasten untergebrachten Ballastes beträgt 78693^k, so dafs der Druck des Kolbens auf das im Cylinder enthaltene Wasser 53^k,716 auf 1^{qc} beträgt.

In unmittelbarer Nähe des Accumulators befindet sich eine horizontale Dampfmaschine von 120^e, welche zwei ebenfalls horizontale Druckpumpen bewegt, die das ganze Röhrennetz sowie den Accumulator mit Druckwasser versorgen. Vorsichtshalber wurden in dem Maschinenhause zwei solcher Dampfmaschinen und zwei Accumulatoren aufgestellt, um im Falle eines Gebrechens der einen Maschinerie sofort die andere in Betrieb setzen und auf diese Weise jede Betriebsstörung in den Docks u. s. w. vermeiden zu können.

Denken wir uns den Accumulator am unteren Ende seines Hubes; sobald die Druckpumpen zu arbeiten beginnen, werden sie vorerst das ganze Röhrennetz füllen, und sobald dies voll ist, wird das Wasser auf den Kolben der Accumulatorpresse wirken und denselben heben. In Folge des Kolben- und des Belastungsgewichtes befindet sich nunmehr das Wasser unter einem Druck von 52^{at}.

Wenn nun die Druckpumpen regelmäfsig arbeiten, so können die verschiedenen Hilfsmaschinen in Betrieb gesetzt werden. In den Hafenanlagen, Frachtenbahnhöfen, Niederlagen u. dgl. sind aber immer diese letzteren weit von einander und von dem Accumulator entfernt, dafs es unmöglich ist, den Maschinenwärter von jeder In- oder Aufserbetriebsetzung zu verständigen; es mufste also ein Mittel gefunden werden, welches den Accumulator bei seinem Auf- und Absteigen den Gang der Dampfmaschine selbstthätig regulirt und zwar so, dafs die Dampfmaschine stehen bleibt, wenn mit keinem der einzelnen Apparate gearbeitet wird, und sich wieder in Bewegung setzt, sobald eine oder mehrere der zerstreut liegenden Werkzeuge in Arbeit treten.

Dieses Resultat wurde auf folgende höchst einfache Weise erreicht: Der Accumulator befindet sich meistentheils zwischen dem Heiz- und Maschinenhause, so dafs die Dampfzuströmungsleitung durch den Accumulatorenthurm geht; in dieser Leitung und ungefähr gegenüber der Hauptachse der Presse befindet sich eine Klappe O (Fig. 1 Taf. 8), die sich um eine horizontale Achse dreht und von aufsen an einen Hebel befestigt ist. Das freie Ende desselben beschreibt einen Bogen AB, dessen Sehne gleich 1^m ist. Befindet sich dieser Hebel in der Stellung OA, so ist die Klappe geschlossen, während in der Lage OB die Dampfzuströmung zur Maschine vollkommen frei ist. Die Bewegung dieses Hebels geschieht durch einen Sicherheitskolben E und durch den Belastungskasten des Accumulators.

Die Vorrichtung des Sicherheitskolbens (Fig. 2 und 3 Taf. 8) besteht aus einem Röhrenstück Q von $0^m,416$ Länge und $0^m,152$ Durchmesser, das in dem Accumulatorenthurme an die Hauptdruckleitung angeschraubt wird; auf der oberen Seite dieses Röhrenstückes befindet sich eine Verdichtung mit dem fraglichen Sicherheitskolben aus Bronze, dessen Durchmesser $0^m,038$ und dessen Querschnitt $0^{qm},001134$ hat. Das untere Ende dieses kleinen Kolbens taucht in das Druckwasser, während das obere

Ende ein Gestell mit drei Kettenrollen trägt; unterhalb der Leitung und beiläufig in der senkrechten Achse des Kolbens sind ebenfalls drei solcher Rollen befestigt. Eine Kette von 10^{mm} Durchmesser schlingt sich um das so gebildete Flaschenzugsystem herum, nachdem sie zuvor an einem Punkte des Röhrenstückes Q befestigt wurde. Durch die Kette versechsfacht sich der Hub des Kolbens, so dafs dieser nur $^1/_6$ der Länge der Sehne AB, also $0^m,167$ zu sein braucht. Das Druckwasser übt auf den Kolben einen Druck aus $= 0^m,001134 \times 53,716 = 609^k$. Der Zug in der Flaschenzugkette ist somit $= {}^1/_6 \times 609 = 101^k,5$ und, wenn man hiervon die Reibungswiderstände des Systemes abzieht, welche ungefähr 30 Procent des gesammten Kraftaufwandes betragen, so stellt sich dieser Zug auf 71^k.

Ist nun AB der von dem Klappenhebel beschriebene Bogen, A bis E die Kette des Sicherheitskolbens, welche auf den Hebel den Zug von 71^k ausübt, um die Dampfzuströmungsklappe O offen zu halten, n das Verbindungsglied einer zweiten Kette mn, die sich um die Rolle m schlingt, senkrecht neben dem Belastungskasten des Accumulators absteigt, an dem unteren Ende ein Gegengewicht P_1 (18^k) trägt und gleichfalls auf den Klappenhebel wirkt, so steht dieser Hebel unter der Einwirkung von $P_1 = 18^k + P_2 = 71^k$, zusammen von 89^k. Der Accumulatorkasten trägt einen kleinen Ansatz M, welcher das Gewicht P_1 in einer Hubhöhe von $3^m,70$ aufhebt, so dafs dann nurmehr das Gewicht $P_2 = 71^k$ auf den Klappenhebel wirkt. Wird nun dieser Hebel mit einem Gewicht $P = 82^k$ belastet, so bleibt trotzdem die Zuströmung offen und zwar so lange, als die beiden Gewichte P_2 und P_1 zusammen wirken.

Wenn nun die Druckpumpen arbeiten und der Accumulator in Folge eines geringeren Wasserverbrauches sich hebt, so wird, da diese Pumpen stets dieselbe Wassermenge liefern, bei einem Hube von $3^m,70$ des Accumulators das Gewicht $P_1 = 18^k$ mit gehoben werden und es wirkt somit nurmehr das Gewicht $P_2 = 71^k$, welches kleiner ist als das Gewicht des Hebels $P = 82^k$; unter dem Einflufs der Differenz $P_1 - P_2$ wird sich nothwendigerweise die Zuströmungsklappe O theilweise schliefsen müssen und die Umdrehungsanzahl des Dampfmotors wird sich proportional zu der aufser Dienst gesetzten Anzahl von Hilfswerkzeugen vermindern; nach einem weiteren Hube des Accumulators von 1^m ist die Klappe O vollkommen geschlossen und steht die Maschine gänzlich still.

Wird der eine oder der andere Hilfsapparat wieder in Betrieb gesetzt und Druckwasser verbraucht, so sinkt augenblicklich der Kolben des Accumulators und mit dem Blechkasten das Gewicht P_1, welches nach und nach frei wird; die Dampfmaschine und mit ihr die Druckpumpen fangen wieder ihre Arbeit an.

Es könnte sich wohl auch ereignen, dafs sämmtliche Krahne und Hilfsapparate, welche mit dem Druckwasser des Accumulators betrieben werden, auf einmal und plötzlich still stehen, und es müfsten demzufolge

auch der Dampfmotor und die Pumpen zu arbeiten aufhören; aber durch die Trägheit des Schwungrades kann die Maschine immerhin noch einige Umdrehungen machen und der Accumulatorkolben würde aus seinem Prefscylinder herausgestofsen werden; um dies zu vermeiden, wurde an dem Blechkasten eine Kette befestigt, welche, sobald der Accumulator einen Hub von $4^m,70$ gemacht und die Zuströmungsklappe O vollständig geschlossen ist, ein Sicherheitsventil öffnet, durch welches sich das durch die Pumpen während der letzten Umdrehungen des Schwungrades gelieferte Wasser entfernt und in die Vorrathsbehälter zurückfliefst.

Es mufs hier auch noch bemerkt werden, dafs der Widerstand der Pumpen gegen den Druck des Accumulatorkolbens ($53,716^k/_{qc}$) hinreichend grofs ist, um die Rotationsträgheit des Schwungrades zu neutralisiren; sonst würde ja die Maschine selbst, wenn die Zuströmungsklappe geschlossen ist, noch eine bedeutende Anzahl von Umdrehungen machen. Es kann sich aber weiter der Fall ereignen, dafs in Folge eines Röhrenbruches der Druckwasserleitung der Accumulator anstatt zu steigen, sich rasch senken würde; aber auch in diesem Falle verhindert der Sicherheitskolben jede Beschädigung des Accumulators und bewirkt den Stillstand der Dampfmaschine, welche unter solchen Bedingungen mit aufserordentlicher Geschwindigkeit arbeiten würde, da sie keinen nennenswerthen Widerstand zu überwinden hat. Wir haben vorhin dargethan, dafs der Zug auf die Kette A bis E gleich 71^k ist. Sobald aber ein Röhrenbruch stattgefunden hat, ist das in der Leitung und in dem Röhrenstück Q des Sicherheitskolbens befindliche Wasser nicht mehr unter Druck, folglich ist die Kraft $P_1 = 0$ und das Gewicht $P_2 = 18^k$ wirkt allein auf das Gegengewicht $P = 82^k$ des Klappenhebels, so dafs sich die Dampfzuströmungsklappe unter dem Einflusse dieses letzteren schliefsen mufs und die Maschine zum Stillstande zwingt.

Aufser dem neben der Dampfmaschine befindlichen Accumulator befinden sich an den Enden der Druckwasserleitung noch weitere 3 Accumulatoren, die jedoch um etwa 3000^k weniger belastet sind als die Hauptaccumulatoren, aber weder Sicherheitskolben, noch Sicherheitsventil besitzen; der Austritt des Kolbens aus der Presse wird durch ein hinreichend starkes Holzgerüst oberhalb der Belastungskasten verhindert. Die Erfahrung hat nämlich gezeigt, dafs durch diese Hilfsaccumulatoren die Druckverluste am Ende der Leitung um 40 Proc. geringer sind. In Folge der geringeren Belastung befinden sich die Hilfsaccumulatoren stets am oberen Ende ihres Hubes und der Druck in jedem Punkte der Leitung ist so ziemlich gleichförmig, wenn nur eine geringe Anzahl von Hilfsapparaten arbeiten und die entfernt gelegenen Accumulatoren am oberen Ende ihres Hubes bleiben; sind aber 30 bis 40 Apparate im Betrieb, so vermindert sich der Druck vom Hauptaccumulator angefangen, wo er immer unverändert auf $53^k,716$ bleibt, bis zu den entfernteren, wo er auf 49^k fällt. In diesem Falle haben sich auch diese letzteren

gesenkt. Diese Differenz hat natürlicherweise ihren Grund in den einzelnen Druckverlusten, welche durch die Reibung des Wassers in der Leitung, die Verengerungen der Ausflufsöffnungen und die Röhrenkrümmungen entstehen.

Die Gesammtlänge der Druckwasserleitung der Docks und Niederlagen von Marseille beträgt, wie oben erwähnt, etwa 8000^{m} und ist aus gufseisernen 2^{m},75 langen Röhren zusammengesetzt, deren innerer Durchmesser 0^{m},127, der äufsere 0^{m},172 mifst; dieselben werden senkrecht gegossen und vor ihrer Verwendung auf 200^{at} erprobt. In Entfernungen von 300 bis 400^{m} sind in der Hauptleitung Compensationsröhren eingelegt, welche einerseits die durch den Temperaturwechsel entstehenden Längendifferenzen ausgleichen und andererseits dazu dienen, um die Erneuerung eines schadhaft gewordenen Rohres zu erleichtern.

Nachdem das Druckwasser in dem Apparate gedient hat, geht es unter einem Drucke von ungefähr 4^{at} durch eine eigene Leitung in die Maschinerie zurück, um von Neuem durch die Pumpen unter den Accumulator getrieben zu werden. (In kalten Gegenden ist es nothwendig, im Winter dem Druckwasser bis zu 10 Proc. Chlormagnesia hinzuzufügen.)

R. Wagner's Tafelschere mit rotirendem Obermesser.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Um bei der in *D. p. J.* 1882 **243***29 beschriebenen Tafelschere die Drehung des Obermessers auf einfachere Weise zu erzielen und dadurch eine Schraubenspindel oder eine Zahnstange zu ersparen, hat *R. Wagner* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 18097 vom 11. September 1881) die in Fig. 8 und 9 Taf. 8 skizzirte Anordnung getroffen. Hier bewegt die Schraubenspindel *d* den Support, während die Drehung des Obermessers *c* von der Nuthwelle *i* aus erzielt wird und zwar durch eine Schnecke *s*, welche die Drehung der Welle *i* mitmacht, zugleich aber durch zwei am Support angegossene Arme *t* verschoben werden kann.

Bei einer anderen Anordnung ist die den Support bewegende Schraubenspindel weggeblieben und die Verschiebung dadurch erzielt, dafs die Schnecke sich in einer mit der Wange fest verbundenen Zahnstange fortschraubt. Es kann auch an Stelle der Schnecke eine durchgehende Schraubenspindel verwendet werden; beide Schrauben müssen dann aber eine verschiedene Steigung erhalten, und zwar mufs sich die Transportschraube schneller drehen. Ebenso kann die Schnecke durch ein gleichfalls an der Horizontalbewegung des Schlittens theilnehmendes Kegelrad ersetzt werden, welches in ein auf der Achse des Obermessers sitzendes Rad eingreift und dieses dreht.

Thomson's schnell stellbarer Schraubstock.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Der von *J. Thomson* in New-York construirte und von der *Colt's Patent Fire Arms Mfg. Co.* in Hartford, Conn., ausgeführte Schraubstock hat, wie aus Fig. 13 und 14 Taf. 8 zu ersehen, parallel geführte Backen mit rasch zu bewerkstelligender Stellbarkeit. Drückt man den Griff *H* und damit die Sperrklinke *h* nieder, so kann der vordere Backen *b* gegen den festen, auf der Werkbank befestigten Backen *a* von Hand schnell verschoben werden. Die Sperrklinke *h* fällt dann vermöge der Feder *i* in die unten gezahnte Führungsstange *c* und hält dergestalt die beiden Backen gegenseitig fest. Durch Drehen der kurzen Schraubenspindel *o* wird nun das im Maul befindliche Werkstück fest eingeklemmt. Die Schraube *o* hat nur die letzte kurze Bewegung des Backens *b* zu besorgen; sie greift in die Gänge des ausgehöhlten Vorderendes der Stange *c* und ihre Wirkung ist durch den Stift *g* begrenzt, welcher in eine kurze Nuth von *c* eingreift.

Weisert's Nuthenfräsmaschine für Holzbearbeitung.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Die von *O. Weisert* in Stuttgart (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 18665 vom 15. December 1881) angegebene Nuthenfräsmaschine besteht aus einem gewöhnlichen Höhensupport, der so ausgebildet ist, dafs er das Fräsen beliebig langer und beliebig von einander entfernter Nuthen ermöglicht.

Das zu fräsende Stück wird in dem vertikal verstellbaren Schlitten *C* (Fig. 15 und 16 Taf. 8), welcher in dem Horizontalschlitten *B* verschiebbar ist, zwischen dessen aufgebogenen Rand *d* und das Spannstück *E* einerseits und den Einstellbacken *f* andererseits eingespannt. Dann wird der Schlitten *C* in irgend einer Weise niedergedrückt, während welcher Zeit der Fräser die Nuth einarbeitet; beim Loslassen drückt die Feder *s* den Schlitten wieder in seine Anfangslage zurück. Nun wird der horizontale Schlitten *B* verschoben, um die zweite Nuth zu fräsen. Für diese Verschiebung ist folgende Längeneinstellvorrichtung am Rücken des Supportes angebracht. Am Schlitten *B* ist auf den Ansätzen *r* eine Leiste *Q* befestigt, in deren schwalbenschwanzförmigem Schlitz *S* Stifte *o* beliebig einstellbar sind. Diese auf die gewünschte Nuthenentfernung fixirten Stellstifte halten den Schlitten *B* mittels des am Rücken des Gestelles *A* angebrachten Einfallhebels *z* in ganz bestimmten Lagen fest. Dieser Hebel wird mit seinem Maul in die Stifte durch eine Feder eingedrückt und seine Bewegung erfolgt von Hand. *Mg.*

Material-Prüfungsmaschine von Heinr. Thomasset in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

In Fig. 4 bis 7 Taf. 8 ist nach *Iron*, 1882 Bd. 19 S. 361 und *Engineer*, 1881 Bd. 51 S. 41 eine Materialprüfungsmaschine von *Heinr. Thomasset* dargestellt, wie sie von der *Société Anonyme L'Hydraulique* in Paris gebaut wird. Diese Maschine, welche bereits in Paris 1878 ausgestellt war [1], nimmt in mehrfacher Beziehung das Interesse in Anspruch, da sie manche zweckmäfsige Einrichtungen zeigt, welche geeignet sein dürften, Materialprüfungen mit gröfserer Schnelligkeit und Genauigkeit zu vollführen, als es bei den meisten derartigen Maschinen der Fall zu sein pflegt.

Die Maschine ist auf einem länglichen horizontalen Bette aufgebaut; auf der einen Seite desselben befindet sich ein Cylinder *B*, dessen Kolben, unter hydraulischen Druck gesetzt, in dem Probestück Spannung hervorbringt, während auf der anderen Seite eine Vorrichtung zur selbstthätigen Ausbalancirung und zum Messen dieser Spannung angebracht ist. Um die Druckzunahme in dem Cylinder *B* vollständig gleichförmig und ununterbrochen zu machen, wie dies bei Herstellung des Druckes durch eine gewöhnliche Pumpe mit hin- und hergehendem Kolben nicht erreicht werden kann, wird in dem Cylinder *A*, welcher durch eine Rohrleitung mit *B* in Verbindung steht, der Plunger mittels Handrades, eines starken Rädervorgeleges und Schraubenspindel allmählich nach unten bewegt. Die Uebersetzung ist dabei so bemessen, dafs beispielsweise bei der 50^{t}-Maschine 2 Arbeiter mit Leichtigkeit diese Spannung im Probestück hervorzubringen vermögen; bei schwereren Maschinen tritt eine Transmission an die Stelle des Handbetriebes.

Das Probestück wird an seinen beiden Enden durch Klauen gehalten, von denen die eine mit der Kolbenstange des Prefscylinders *B*, die andere durch Hebelübersetzung mit der Vorrichtung zum Selbstausbalanciren der Spannung in Verbindung steht. Um nicht gezwungen zu sein, stets Probestücke von ein und derselben Länge zu verwenden, ist die Kolbenstange selbst hohl gemacht; die zweite Stange, welche vorn zur Klaue ausgebildet ist, geht durch sie hindurch, ist am äufseren Ende mit Gewinde versehen und kann der Länge des Probestabes entsprechend mittels Handrad eingestellt werden. Nach beendigtem Versuche wird der Kolben in seine ursprüngliche Lage zurückgebracht durch beider-

---

[1] Vgl. *Moritz R. v. Pichler*: *Die Materialprüfungsmaschinen* (Leipzig 1879. *G. Knapp*), S. 23.

seitig vom Cylinder befindliche Gegengewichte, welche in Aussparungen des Fundaments auf- und niedergehen.

Besonders interessant ist die Vorrichtung zum selbstthätigen Ausbalanciren und Messen der Spannung. Wie die Detailfigur 5 zeigt, wirkt die zweite Klaue mittels einer Schneide auf den kürzeren Arm eines Winkelhebels *C* von 5 facher Uebersetzung, während der längere Arm dieses Hebels auf eine Platte *D* von verhältnifsmäfsig grofsem Querschnitte drückt. Der Druck wird fortgepflanzt durch eine zum Abschlufs nothwendige Gummihaut hindurch auf die in dem sehr flachen Cylinder *E* befindliche Flüssigkeit. Ein Kupferrohr stellt die Verbindung zwischen dem Cylinder *E* und dem Manometer *F* her und wird demnach in dem Manometer die Flüssigkeit auf diejenige Druckhöhe steigen, welche der im Cylinder *E* herrschenden Spannung das Gleichgewicht hält. Als manometrische Flüssigkeit ist Quecksilber verwendet, während der Cylinder *E* und das Röhrchen mit Wasser gefüllt sind.

Die grofsen Vortheile dieser Einrichtung sind unverkennbar: Zunächst geschieht die Ausbalancirung selbstthätig; Beobachtungsfehler, wie sie bei Maschinen ohne Selbstwägevorrichtung durch das nothwendige Berühren dieser Apparate zum Zwecke der Veränderung der Gewichte oder ihrer Hebellänge vorkommen, sind also hier ausgeschlossen und die Beobachtung wird schon aus diesem Grunde einfacher und genauer. Dann sind aber ferner auch diejenigen Unvollkommenheiten, welche anderen *selbstthätig* arbeitenden Maschinen anhaften, erheblich vermindert. Namentlich ist bei der geringen Hebelübersetzung von 1:5 und den verhältnifsmäfsig grofsen Längen, die man dabei den Hebelarmen hat geben können, ein gröberer Fehler in der Bestimmung des wirklichen Uebersetzungsverhältnisses, wie er bei einer starken, durch Combination verschiedener Hebel erreichten Uebersetzung leicht vorkommen kann, ausgeschlossen und die sonst durch Reibung in den Schneiden hervorgerufenen Ungenauigkeiten sind hier gleich Null zu setzen, da ja die Bewegung des Hebels nur eine ganz minimale ist.

Verkennen läfst sich nicht, dafs die getroffene Anordnung die Anbringung eines selbstthätigen Registrirapparates erheblich erschwert (erleichtert würde dieselbe vielleicht, wenn statt des Quecksilbermanometers ein Federmanometer zur Verwendung käme); im Uebrigen dürfte die Maschine zu den vorzüglichsten dieser Gattung gehören und die zahlreiche Verwendung, welche sie bereits namentlich in Frankreich und Belgien gefunden hat, bestätigt dies.

Eine besondere Vorrichtung zum genauen Messen der Verlängerungen bei Spannungen innerhalb der Elasticitätsgrenze ist der Maschine hinzugefügt durch Ingenieure des Bureau *Veritas* in Brüssel, für welches eine derartige Maschine geliefert wurde. Dieser Apparat ist in Fig. 7 Taf. 8 dargestellt. Ein Sector *a* ist durch Reibungsrollen an dem mit der Klaue *b* fest verbundenen Arm *c* gelagert und aufserdem durch

Führung in einer Nuth des Stiftes *d* gegen seitliche Verschiebung gesichert. An denjenigen Stellen des Probestabes, zwischen welchen die Verlängerung gemessen werden soll, sind Klemmen angebracht, von denen die eine zwischen vorspringende Stifte des Sectors fafst (wobei jeder Spielraum durch eine aufgestellte konische Hülse *e* vermieden wird), während die andere mittels einer kleinen Stellschraube ein dünnes Kupferband aufnimmt, welches um die Nabe eines im Mittelpunkt des Sectors drehbaren Zeigers *f* geschlungen ist. Dehnt sich nun in Folge der eintretenden Spannung der Probestab zwischen den Klemmen aus, so ist die nothwendige Folge, dafs ein Verdrehen des Zeigers vom Nullpunkte aus nach der Pfeilrichtung hin stattfindet und zwar proportional der Verlängerung. Da der Sector mit entsprechender Skala versehen ist, so kann man in jedem Augenblicke die vorhandene Verlängerung ablesen und zwar mit Hilfe des am Zeiger angebrachten Nonius auf $0^{mm},05$ genau. Nach beendigtem Versuch bringt ein kleines Gegengewicht *g* in Gemeinschaft mit einer Spiralfeder *h* den Zeiger wieder auf seine Nullstellung zurück.

Zum Schlufs mag bemerkt werden, dafs *Thomasset* es für unzweckmäfsig hält, ein und dieselbe Maschine für Untersuchungen auf Verhalten von Probestäben bei Spannungen verschiedener Art zu verwenden, theils weil die Auswechselung der einzelnen Vorrichtungen die Versuche selbst umständlicher und weniger zuverläfsig macht, theils auch, weil die Maschine durch die nothwendig complicirtere Construction thatsächlich eben so theuer zu stehen kommen würde, wie die einzelnen Specialmaschinen zusammen genommen. Es werden daher Maschinen nach *Thomasset*'s System nicht combinirt hergestellt, sondern stets als Specialmaschinen für Untersuchung von Probestäben auf Zug, Druck, Torsion bezieh. Biegung. *Fr.*

Laute's Seilfangvorrichtung für Förderungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Speciell für *Köpe*'s Fördereinrichtung (vgl. 1878 **230** * 17) hat *Wilhelm Laute* in Lipine (* D. R. P. Kl. 5 Nr. 18181 vom 17. August 1881) eine selbstthätige Fangvorrichtung angegeben, welche durch Festklemmen des Seiles auf der Seilscheibe selbst verhindern soll, dafs bei eintretendem Seilbruche das zweite Fördergestell in Mitleidenschaft gezogen werde. Die Einrichtung des Apparates erhellt aus Fig. 10 bis 12 Taf. 8 und folgender Beschreibung.

An den gewöhnlichen, für die Auflagerung der Seilscheibe erforderlichen festen Trägern *B* sind bewegliche Träger *A* in der Weise angebracht, dafs sie ihren Drehpunkt in *a* haben, während sie aufserdem

und zwar unter den Scheibenachsen durch Keile *G* unterstützt sind; diese letzteren stehen mittels der in der Zeichnung angegebenen Hebelübersetzung mit einem Gewichte in Verbindung, welches die Last der Träger *A* einschliefslich der Seilscheiben, so lange diese unbelastet sind, zu überwinden und jene emporzudrücken vermag, dabei geringer als das Gewicht des leeren Fördergestelles und schwerer als die Last der Seillänge von der Scheibe bis zum Schachttiefsten gemessen ist.

Wenn nun ein Seilbruch eintritt, so wird, falls derselbe nicht zwischen Seilscheibe und Maschine erfolgt, in welchem Falle die Vorrichtungen an beiden Seilscheiben in Thätigkeit treten, die Scheibe des nicht direkt durch den Bruch betroffenen Fördergerüstes zunächst entlastet und in Folge dessen von dem oben erwähnten Gewichte nebst den Trägern *A* gehoben, wobei gleichzeitig durch die Stangen *g* die Keile *G* weiter unter die Träger *A* geschoben werden, so dafs deren Rückgang unmöglich wird. Durch diese Hebung der Träger wird die Seilscheibe an das nur wenig über ihr liegende Bremsstück *C* angedrückt und dadurch die um *f* drehbare Gabel *F* ausgehoben; so dafs *C* frei beweglich wird. Da nun das Bremsstück *C* an der unteren Seite eine der Seilscheibenspur entsprechende Rippe trägt, welche bei Hebung der Scheibe in die Spur eingreift, so wird durch die Reibung das Bremsstück mit nach vorwärts gezogen; hierbei mufs aber in Folge der excentrischen Anordnung der Drehzapfen *c* das Seil immer fester zwischen Scheibe und Bremsstück eingeklemmt werden, bis schliefslich eine Fortbewegung der Scheibe unmöglich und damit das Seil mit dem daran hängenden Gerüste gefangen ist. *S—l.*

Telephonische Musikübertragungen in München.

Auch die Elektricitätsausstellung im Glaspalaste zu München hat reichlichen Anlafs gegeben, musikalische Aufführungen telephonisch in anderen Räumen geniefsbar zu machen (vgl. 1882 **243** 264).

In erster Reihe ist die Uebertragung der Oper aus dem *Hoftheater* nach dem Glaspalaste zu nennen. Diese Anlage ist von *J. Berliner* in Hannover ausgeführt worden, welcher dazu nur zwei zwischen Hoftheater und Glaspalast gespannte Drähte verlangt hatte, weil er die im Hoftheater aufzustellenden 4 Inductoren parallel[1] zu schalten beabsichtigte, im Glaspalaste aber den von denselben gelieferten gemeinsamen Strom wieder in 4 Zweige theilen und so den 4 Gruppen von Telephonen zuführen wollte. Die Generaldirektion der Verkehrsanstalten stellte indefs 12 Drähte zur Verfügung und von diesen wurden 5 in folgender Weise

[1] Bei Uebertragung auf sehr weite Entfernungen hält *Berliner* die Hintereinanderschaltung der Inductoren sowohl, wie der Telephone für zweckmäfsiger.

benutzt: Die Anlage ist darauf berechnet, dafs stets 16 Personen zugleich hören können, dafs aber zugleich die Zeit, während welcher die hörenden Personen wechseln, nicht verloren gehen sollte; daher wurden in zwei benachbarten, in geeigneter Weise gegen äufsere Geräusche abgeschlossenen Zimmern im Glaspalaste je 32 Telephone von *Berliner* in Hannover mit Hufeisenmagnet aufgehängt, in dem einen aber noch 4 Telephone mit Stabmagnet, wie sie jetzt die *Bell Company* benutzt. Die letzteren 4 bleiben beständig eingeschaltet und stehen als Controltelephone blofs dem Aussteller zur Verfügung; neben ihnen befindet sich ein einfacher Kurbelumschalter mit 4 Kurbeln, mittels dessen abwechselnd die 32 Telephone des einen und die 32 des anderen Zimmers in die Leitungen eingeschaltet werden, und zwar zu je 8 in 4 Stromkreisen, welche aus 4 Leitungsdrähten und 1 gemeinschaftlichem Rückleitungsdrahte gebildet sind. In jedem der 4 Stromkreise ist im Hoftheater die secundäre Rolle eines Inductors eingeschaltet, welche aus 4000 bis 5000 Windungen eines $0^{mm},11$ dicken Drahtes besteht und etwa 650 S-E Widerstand hat, während die primäre Rolle 4 Lagen eines $0^{mm},9$ dicken Drahtes mit etwa 0,4 bis 0,5 S-E Widerstand enthält. In den Stromkreis jeder primären Rolle sind 6 grofse (16×30^{cm}) Callaud-Elemente von sehr geringem innerem Widerstand eingeschaltet und 3 Mikrophone von *Berliner*, welche in ihrer Anordnung gegenüber den in *D. p. J.* 1881 **241** 237 beschriebenen einige Vereinfachungen aufweisen. Die 3 zusammengehörigen Mikrophone liegen in Parallelschaltung, jede der 4 Batterien ist zu zwei hinter einander geschalteten dreifachen Elementen angeordnet. Von den 12 Mikrophonen stehen 4 auf der Bühne nahe zu beiden Seiten des Souffleurkastens, 4 auf der äufseren Rampe über dem Orchester und 4 an der Brüstung des ersten Ranges gleich hinter dem Orchester; jedes Mikrophon ist mit einem Schalltrichter versehen, dessen Wände nach innen zu ein wenig gewölbt sind und dessen nicht symmetrisch liegende Achse mit der Ebene der Schallöffnung einen Winkel von 45^0 macht; die Schalltrichter der Mikrophone auf der Bühne sind der Bühne zu gerichtet, die auf der Rampe gegen das Orchester hin und die auf der Brüstung nach abwärts nach dem Orchester zu. Jedes Mikrophon ist mittels 4 Gummiringen von quadratischem Querschnitt in vertikaler Stellung an einem kleinen hölzernen Bocke aufgehängt, welcher durchbrochen ist, damit er im Lampenlichte keinen Schatten werfe. 2 der 12 Mikrophone sind sogen. Mikrophone mit schwerer Elektrode, d. h. solche, bei denen das pendelnde Contactstück etwas gröfser und schwerer ist, damit in diesen beiden den stark lärmenden Musikinstrumenten (Hörnern und Trompeten) gegenüber gestellten Mikrophonen nicht etwa durch die zu heftigen Schwingungen der Platte Stromunterbrechungen an der Contactstelle entstehen; deshalb sind diese beiden Mikrophone auch nur mit etwas kleinerem Schalltrichter ausgerüstet. Die 3 auf denselben Inductor geschalteten Mikrophone befinden

sich auf derselben Seite des Theaters und jeder Hörer erhält 2 Telephone, von denen das eine mit 3 Mikrophonen der rechten Seite, das andere mit 3 Mikrophonen der linken Seite verbunden ist, das eine ans rechte, das andere ans linke Ohr gehalten wird.

Bei den Vorversuchen in der ersten Hälfte des Septembers wurden an 2 Abenden die 4 vom Opernhause kommenden Drähte zusammengekuppelt und mit der vom Glaspalaste ausgehenden Telephonlinie *München-Tutzing-Murnau-Oberammergau* verbunden. Dabei wurde der gemeinschaftliche Rückleitungsdraht im Glaspalaste durch eine vollständige Telephonstation, System *Berliner*, an Erde gelegt, die 4 anderen Leiter aber erst durch die Telephonlinie hindurch in Oberammergau mit der Erde verbunden; in Tutzing und in Oberammergau waren ebenfalls vollständige Telephonstationen eingerichtet, erstere als Zwischenstation und letztere als Endstation mit Erde; in München waren 2 Paar, in Tutzing 3 Paar, in Oberammergau 1 Paar Telephone eingeschaltet; aufserdem waren die secundären Rollen der 3 in den 3 Stationen aufgestellten Mikrophone (etwa 600 S-E) mit in dem Stromlaufe. Das Ergebnifs war überraschend: Es konnte mit Bequemlichkeit zwischen je 2 Stationen ein Gespräch geführt werden, ohne dafs dadurch die 3. Station im Anhören der Oper gestört wurde. Von den aus anderen auf demselben Gestänge laufenden Leitungen inducirten Strömen wirkten störend nur die von einer Hughes-Leitung herrührenden und die von den Inductoren der Eisenbahnläutewerke stammenden. Es war dies der erste Versuch, eine Operntelephonie auf gröfsere Entfernung (nahezu 100 ^{km}) zu übertragen.

Neben den 2 *Berliner*'schen Zimmern befinden sich zwei ähnliche, in denen abwechselnd eine Anzahl Personen die Operetten des *Theaters am Gärtnerplatze* und gleichzeitig eine andere Anzahl die Concerte des *Kil*'schen *Colosseums* hören können. Die letztere Anlage ist nach *Paterson*'s System von *Einstein* in München ausgeführt. Die *Paterson*'schen Mikrophone unterscheiden sich nicht wesentlich von den *Gower*'schen, nur laufen bei ihnen nicht blofs 3, sondern je 4 Kohlenstäbe von dem Mittelstück nach links und rechts aus. Die Mikrophone sind an der Gallerie des Colosseums aufgestellt. Die Anlage im Gärtnerplatz-Theater ist von *Armin Tenner* eingerichtet worden und zwar sind im Theater links und rechts zusammen 10 Mikrophone von *Blake* (vgl. 1881 **241** 236) aufgestellt, z. Th. an der Brüstung des ersten Ranges neben einander, z. Th. über einander in dem Winkel hinter den etwas vorspringenden Wänden zu beiden Seiten der Rampe und je 2 Mikrophone sind in einen der 5 nach dem Glaspalaste geführten Drähte eingeschaltet.

Die beabsichtigte Uebertragung der Concerte des englischen Cafés in den Glaspalast mittels des für viele Zuhörer zugleich den Musikgenufs vermittelnden *Riesentelephons* von *Weigele* in Stuttgart war aus verschie-

denen Ursachen bis Ende September noch nicht zu wirkungsvoller Durchführung gekommen. *E—e.*

Zur Gerbstoffbestimmung; von Ferd. Simand.

Die verbesserte *Löwenthal*'sche Methode (vgl. 1878 **228** 53) wurde gleich nach ihrem Bekanntwerden (Frühjahr 1877) von den meisten Chemikern für ihre Gerbstoffuntersuchungen angewendet, da die Idee, welche ihr zu Grunde liegt, eine vorzügliche ist und die Analysen verhältnifsmäfsig einfach und schnell ausgeführt sind. In der Versuchsstation für Lederindustrie zu Wien wurde dieselbe auch sogleich angenommen, doch in kurzer Zeit schon die Beobachtung gemacht, dafs die Resultate, wenn dasselbe Gerbmaterial mehrmals und mit verschiedenen Mengen untersucht wurde, unter einander nicht stimmten, wenn auch Rücksicht auf einen gewissen Analysenfehler genommen wurde, ohne damals die Ursache davon zu kennen. Die Fällung des Gerbstoffes mit salziger Leimlösung und verdünnter Schwefelsäure wurde daher wieder aufgegeben und seit dieser Zeit versucht, entweder die Fehler der *Löwenthal*'schen verbesserten Methode zu beheben, oder aber an Stelle des Leimes einen anderen Stoff zu setzen, welcher die Fähigkeit besitzt, Gerbsäure und gerbende Stoffe aufzunehmen, dessen Anwendung nicht umständlich wäre und bei dessem Gebrauche auch dann gute und übereinstimmende Resultate erhalten werden, wenn die Analysen auch unter verschiedenen Umständen ausgeführt würden. Als Basis wurde die Oxydation mit Chamäleon oder Chlorkalk mit Indigolösung von bestimmtem Gehalte als Indicator bei Gegenwart von Schwefelsäure angenommen, da das Arbeiten damit bekanntlich einfach und bei einiger Uebung der Endpunkt, wenn die zur Analyse verwendeten Lösungen im richtigen Verhältnisse stehen, leicht zu treffen ist, so dafs unter Umständen eine Untersuchung auch von einem Nichtchemiker sicher ausgeführt werden kann. Als der zunächst liegende Körper, welchen schon *Hammer* und *Löwenthal* früher zum Ausziehen von Gerbstoff aus Lösungen benutzt hatten, wurde die *Haut* angewendet.[1]

Trotz der grofsen Vortheile, welche man schon bei Anwendung der Haut dem Leim gegenüber erhält, hat die Verwendung der Hautblöfse doch gewisse Mängel, welche zwar die Genauigkeit der damit erzielten Resultate bei richtiger Anwendung nicht beeinträchtigen, aber doch unangenehm werden können. Hierher gehört die verhältnifsmäfsig

---

[1] Mittlerweile, als diese und die folgenden Versuche im Gang waren, habe ich den Grund des Nichtübereinstimmens der einzelnen Analysen desselben Gerbmaterials, nach *Löwenthal*'s verbesserter Methode den Gehalt bestimmt, gefunden und veröffentlicht (vgl. 1882 **242** 398). Ich habe dort auch angedeutet, wie man trotzdem damit richtige Resultate erhalten kann.

schwere Aufnahmsfähigkeit derselben. Man kann 24 Stunden unter Umschütteln Hautpulver mit einer Gerbsäurelösung stehen lassen und, trotz entsprechender Menge desselben zum Gerbstoff, im Filtrate noch Gerbsäure nachweisen. Bedenkt man nun, dafs bei unserer gebräuchlichen Verdünnung der Chamäleonlösung 1^{cc} derselben 0,0013 bis 0^{g},0017 Tannin entspricht, und berücksichtigt man auch die Empfindlichkeit der Reaction von Leim auf Tannin[2], so ist leicht einzusehen, dafs man sich, wenn auch nur immer 10^{cc} des Filtrates vom Hautpulver zum Titriren verwendet werden, um mehrere Zehntel, ja sogar bis zu 1^{cc} irren kann, was unter Umständen mehrere Procent Gerbstoff weniger ergeben wird.

Es ist daher nothwendig, wenn man mit Leimlösung in einem Theil des Hautfiltrates einen Niederschlag erhalten hat, entweder noch längere Zeit das Hautpulver damit in Berührung zu lassen, was gewöhnlich nicht sehr viel nützt, oder besser den letzten Rest des Gerbstoffes mit frischen Spänen auszuziehen. Hat man im Filtrate mit Leim auch keinen Niederschlag oder Trübung erhalten, so ist es bei genauen Analysen räthlich, einen Theil des Filtrates auf beiläufig $^1/_4$ oder $^1/_5$ Theil einzudampfen und in der erkalteten Lösung auf Gerbsäure zu prüfen. Besteht die Reaction nur in einer schwachen opalisirenden Trübung, was in der Regel der Fall ist, so kann man sicher sein, dafs der Mehrverbrauch, welcher durch schlechtes Entfernen des Gerbstoffes aus der Brühe entsteht, sehr gering ist. Hat man ein hochhaltiges Gerbmaterial (d. h. ein solches, welches über 25 Proc. Gerbstoff mit Tannin gemessen enthält), so ist diese Vorsicht nie aufser Acht zu lassen; denn es werden davon selbstredend immer weniger auf ein bestimmtes Volumen abgekocht als von einem niederhaltigen (unseren Rinden, Schmack, Mimosarinden, Quebrachoholz u. dgl.) und der Fehler, der durch einen Mehrverbrauch an Chamäleon im Filtrat entsteht, aus welchem der Gerbstoff entfernt sein soll, verringert um so mehr den Gehalt des Gerbmaterials, je weniger davon ausgelaugt wurde.

Ein weiterer Uebelstand, welcher sich bei Anwendung von Haut ergibt, ist die Beschaffung derselben und das Zerkleinern. Der Chemiker ist in dieser Beziehung gewöhnlich auf den Gerber angewiesen; denn es ist für ihn in der Regel zu umständlich, sich selbst aus Haut die Blöfse darzustellen. Das Aeschern oder Behandeln mit einem anderen Haarungsmittel, das Haaren selbst, das vollständige Entfernen der Oberhaut, das Wegnehmen des Unterhautzellgewebes, das Reinigen der Blöfse vom Haarungsmittel, welches noch in derselben steckt, sind, mit Ausnahme vielleicht der letzteren, Arbeiten, welche sich in einem Laboratorium nicht leicht ausführen lassen; dazu kommt noch, da man Felle, welche zu dünn sind und beim Zerkleinern grofsen Zeitaufwand be-

[2] Bei einer Verdünnung von 1 : 25000 ist die Trübung noch erkennbar, während bei 1 : 30000 schon eine dickere Flüssigkeitsschicht nothwendig ist, damit die Trübung bemerkt werden kann.

dürfen, nicht leicht verwenden kann, dafs dickere Häute dazu genommen werden müssen. Woher bekommt man aber etwa 1^k solcher Haut, welche in kleineren Laboratorien sehr lange vorhalten würde? Aus den Lederfabriken kann man nur Abfälle beziehen, welche zum Gebrauch vorherige langwierige Reinigung bedürfen, da dieselben (Kalbsköpfe, Klauen u. dgl.), weil sie ohnedies unter das Leimleder wandern, weder vom Unterhautzellgewebe, noch von den Haaren und der Oberhaut sowie dem Kalk auch nur annähernd rein gemacht werden, oder im günstigsten Falle eine halbe Haut erhalten. Trotzdem man bei analytischen Arbeiten gewöhnlich nicht auf den Preis der dazu verwendeten Reagentien sieht, so ist doch, namentlich für kleinere Laboratorien, die Ausgabe für die Haut nicht geringfügig, wenn sie auch auf Jahre hinaus mit derselben versehen werden. Immer wird aber eine Substanz, welche leichter zu beschaffen ist und nicht zum Zerkleinern, wie bei der Haut das Hobeln oder Raspeln, so vieler Zeit bedarf, sehr erwünscht sein, vorausgesetzt, dafs dieselbe gegen Gerbstoff sich ebenso verhält wie die Haut.

Eine solche Substanz ist das *leimgebende Gewebe der Knochen.* Auf Veranlassung des Hrn. Direktors *W. Eitner* wurden Röhrenknochen mit verdünnter Salzsäure bis zur Entfernung der Kalksalze behandelt, dann ausgewaschen und damit die Gerbsäure mit demselben Erfolg aus Brühen ausgezogen wie mit Hautpulver, nur mit dem Unterschied, dafs der Gerbstoff in bedeutend kürzerer Zeit entfernt war. Später wurden, da *A. Müntz* (1877 **226** 326) nachgewiesen hatte, dafs Stickstoff haltige Pflanzenfasern auch Tannin aufnehmen und zwar um so mehr, je reicher sie an Stickstoff sind, die Versuche auch mit den von Kalksalzen befreiten Hornschläuchen (der knochenartige, Gefäfse führende Kern der Hörner vom Rind) angestellt, da man doch als sicher annehmen konnte, dafs dieselben, *sowie alle mit Wasser aufweichenden, thierischen, Stickstoff haltigen Substanzen*, ebenfalls im Stande wären, Gerbsäure aufzunehmen. Die erzielten Resultate waren übereinstimmend mit den durch Haut oder dem leimgebenden Gewebe der Knochen erhaltenen.

Bevor ich die Beleganalysen anführe, will ich kurz erwähnen, wie im Laboratorium der Versuchsstation die Hautblöfse, die extrahirten Knochen und Hornschläuche hergestellt werden.

1) *Blöfse.* Haut wird mit Schwefelnatrium und Kalkbrei behandelt, gehaart und dabei auch die Oberhaut entfernt, dann 2 Tage in einen dünnen Brei von frisch gelöschtem Kalk gegeben; nach dieser Zeit wird dieselbe mit Wasser abgespült und die Narbenseite so viel als möglich mechanisch (durch Streichen mit einem halbscharfen Instrumente) vom Kalk befreit und das Unterhautzellgewebe durch Ausfalzen weggenommen. Dann wird unter öfterem Wasserwechsel mehrere Stunden gewässert, danach in ein Bad aus 50^{cc} käuflicher concentrirter Salzsäure auf 10^l Wasser gegeben, 10 Minuten damit unter festem Kneten zur Entfernung

des Kalkes in Berührung gelassen, mit Wasser —, zuerst, so lange dasselbe noch sauer reagirt, mit gewöhnlichem und später mit destillirtem Wasser — ausgewaschen, bis nurmehr eine minime Reaction auf Chlor auftrat, abgeprefst und getrocknet. Die ganzen Operationen müssen hier sehr beschleunigt werden, damit die Haut nicht zu faulen beginnt; bei den *extrahirten Knochen* und *Hornschläuchen* ist dies nicht zu befürchten und können dieselben auch viel länger ausgewaschen werden, wodurch einestheils die Mineralsalze, andererseits die löslichen organischen Stoffe gröfstentheils entfernt werden.

Die getrocknete Blöfse kann nun auf zweierlei Weise zerkleinert werden: entweder wird sie geraspelt, oder mit einem Hobel in feine Späne zerschnitten. Ich halte das letztere darum für besser, da bei weitem nicht so viel Arbeit nöthig ist, ein Stück Haut zu hobeln, als zu raspeln. Das erhaltene Pulver mufs vollständig frei von Kalk sein. Von demselben werden gewöhnlich 5^{g} auf je 100^{cc} einer Gerbstoffabkochung, von der 10^{cc} etwa 12^{cc} Chamäleon zur Oxydation brauchen, genommen und mindestens 12 Stunden unter öfterem Schütteln stehen gelassen. Gab eine auf beiläufig den vierten Theil eingedampfte Partie des Hautfiltrates mit Leimlösung noch eine beträchtliche Reaction, was öfter der Fall sein kann, so wird das Filtrat mit etwa 2^{g} Hautpulver neuerdings mehrere Stunden stehen gelassen. Es ist bei diesen verdünnten Brühen nicht nöthig, die Hautstückchen, welche ohnedies sehr dünn sind, früher mit einer bestimmten Menge destillirten Wassers aufzuweichen. Die erhaltenen Resultate stimmen im schlimmsten Falle auf beiläufig 0,3 Proc. überein.

2) *Leimgebendes Gewebe der Knochen.* Röhrenknochen, deren Gelenksenden und das in der Röhre enthaltene Mark entfernt sind, werden in gröfsere Stücke zerschlagen und 2 Tage mit einer 5 procentigen Sodalösung digerirt, dann abgebürstet und wiederholt mit Wasser, welches immer einige Stunden damit in Berührung bleibt, ausgewaschen, dann in nufsgrofse Stücke zerkleinert und mit einer verdünnten Salzsäure, welche 1^{l} käuflicher roher Säure in 8^{l} enthält, so lange behandelt, bis sie weich werden. Jetzt werden sie mit Wasser ziemlich entsäuert und *nafs* durch eine kleine Mühle laufen gelassen. Die ganz zerfaserte Masse wird, um die letzten Reste von Kalksalzen und etwa auch Eisenoxyd zu entfernen, noch öfter, aber mit einer verdünnteren Säure (1 : 20) digerirt, dann zuerst mit gewöhnlichem und, wenn dasselbe nicht mehr sauer reagirt, mit destillirtem Wasser sehr gut ausgewaschen, abgeprefst und getrocknet.

Diese extrahirten Knochen nehmen bedeutend schneller als die Haut den Gerbstoff auf; die Knochen selbst lassen sich überall sehr leicht und in beliebiger Menge beschaffen und auf einfache Weise von den Kalksalzen befreien.

3) In gleicher Weise werden die *Hornschläuche* behandelt. Dieselben sehen extrahirt und mit Wasser aufgeweicht ganz knorpelig aus.

Angezeigt ist, sowohl die extrahirten Knochen als die Hornschläuche nach dem Trocknen durch Siebe zu sortiren und jede Sorte getrennt zu verwenden.

Aus den vielen mit Haut, extrahirten Knochen und Hornschläuchen ausgeführten Analysen will ich nur einige anführen, da sich Jeder ohnedies sehr leicht von der Richtigkeit meiner Behauptung überzeugen kann. Ich will auch an einigen derselben zeigen, dafs man mit der verbesserten *Löwenthal*'schen Methode, mit Berücksichtigung des von mir nachgewiesenen Fehlers, auch richtige, mit den durch Haut u. dgl. erhaltenen ziemlich übereinstimmende Resultate erzielen kann.

Die Chamäleonlösung enthielt 1g übermangansaures Kalium im Liter und wurde der Titer mit Eisen gestellt und nach *Neubauer*'s Aequivalent (63 Oxalsäure = 41,57 Tannin), bis dasselbe entgültig rectificirt ist, auf Tannin gerechnet. Die Indigolösung wurde hergestellt durch Auflösen von 250g Indigocarmin in 6l destillirtem Wasser, in welchem 400cc reine concentrirte Schwefelsäure enthalten waren.[3]

I) 10g,412 Fichtenrinde wurden 4mal mit destillirtem Wasser ausgekocht, die Brühe abkühlen gelassen und auf 1l ergänzt, dann filtrirt und 10cc davon mit 20cc Indigo und 1l destillirtem Wasser mehrere Male titrirt. 1cc Chamäleon entspricht 0g,001201 Tannin und 20cc Indigolösung brauchen 21cc,6 Chamäleon zur Oxydation. 10cc Brühe und 20cc Indigo benöthigen im Mittel 28cc,1 Chamäleon.

Je 100cc Fichtenabkochung wurden mittlerweile mit 4g Hautpulver und 3g extrahirten Knochen versetzt und über Nacht stehen gelassen. Da bei beiden Versuchen in einer kleinen Menge eingeengten Filtrates mit Leim Gerbsäure nachweisbar war, so wurden beide Filtrate noch einmal mit 2g Haut und extrahirten Knochen versetzt und mehrere Stunden unter öfterem Schütteln digerirt: 10cc [4] vom Hautfiltrat verbrauchten . . 22,3cc Chamäleon
10cc „ Knochenfiltrat „ . . 22,4 „
Es bleiben sonach zur Oxydation der Gerbsäure in 10cc Brühe 28,1 — 22,3 = 5cc,8 bezieh. 28,1 — 22,4 = 5cc,7 Chamäleon. Oder auf Procent gerechnet, erhalten wir mit Haut 6,69 Proc. und mit Knochen 6,57 Proc., Resultate, welche sehr gut übereinstimmen.[5]

II) 10g,127 Valoneamehl wurden vollständig ausgelaugt, abkühlen gelassen und auf 2l aufgefüllt. Chamäleon- und Indigolösung waren dieselben. 10cc Abkochung brauchten im Mittel 34cc,6 Chamäleon.

Je 100cc Brühe wurden mit Hautpulver und extrahirten Knochen ebenso wie früher behandelt und für 10cc Filtrat bei beiden 22cc,8 Chamäleon verbraucht, was einem Gehalt von 27,99 Proc. entspricht.[6]

---

[3] In meiner Arbeit „Zur Gerbstoffbestimmungsmethode nach *Löwenthal*" (1882 **242** 391) hatte ich vergessen zu erwähnen, dafs Prof. *Oser* vorgeschlagen hat, der Indigolösung die zum Titriren nöthige Menge Schwefelsäure gleich zuzusetzen.

[4] Ich bemerke hier, dafs immer, wo die nöthige Menge Filtrat vorhanden war, mehr als 10cc desselben titrirt wurden, um den Titrirfehler zu verkleinern, und dafs ich nachträglich erst auf 10cc Filtrat rechnete.

[5] Nebenbei wurde der Gehalt dieser Rinde nach der verbesserten *Löwenthal*'schen Methode bestimmt (50cc Brühe, 50cc salziger Leimlösung und 25 Sauerwasser) und für 25cc Leimfiltrat 22cc,9 benöthigt; dies entspricht 5,99 Proc., um etwa 0,6 Proc. weniger.

[6] Mit Leim den Gerbstoff gefällt, verbrauchte ich für 25cc Leimfiltrat, 24cc,0 Chamäleon. Der Gehalt wäre daher gleich 25,15 Proc. Die Differenz gegen Haut und extrahirte Knochen beträgt 2,84 Proc.

Die Resultate, welche mit extrahirten Knochen unter verschiedenen Umständen erhalten werden, stimmen sehr gut überein, wie folgende Analyse zeigt:

III) 10g,282 fein gestampftes Holz der Edelkastanie (*Castanea vesca*) wurde 4 mal auf 1l ausgezogen, mit der Vorsicht jedoch, dafs jedesmal mindestens 15 Minuten gekocht wurde, da der Gerbstoff aus Hölzern viel schwieriger sich auslaugt. Chamäleon und Indigo waren wie früher. 10cc Brühe erforderten zur Oxydation 34cc,5 Chamäleon:

a) Aus 100cc Gerbstoffabkochung entfernte ich den Gerbstoff mit 2 mal 2g extrahirten Knochen: (12 bezieh. 6 Stunden) Chamäleonmenge für 10cc Filtrat = 23cc,0.

b) 50cc Brühe und 50cc destillirtes Wasser wurden gleich mit 5g extrahirten Knochen 20 Stunden unter öfterem Schütteln stehen gelassen: Chamäleonmenge für 20cc Filtrat (= 10cc Brühe) = 22cc,9. Der Gerbstoffgehalt dieses Kastanienholzes beträgt daher 13,44 bezieh. 13,56 Proc. (mit Tannin gemessen).

Auch hier wurde der Gehalt durch Fällung mit Leim ermittelt und, wie vorauszusehen, geringer gefunden. Ich unterlasse jedoch das Resultat anzuführen und will nur bei der nächsten Analyse und einigen späteren zeigen, dafs man mit Rücksichtnahme auf den Fehler y auch genügend genaue Werthe erhält.

IV) Bei dieser und den folgenden zwei Analysen sind die Brühen durch Verdünnen von concentrirteren Eichenauszügen, welche zu einem anderen Zwecke dargestellt wurden, erhalten worden:

a) 10g Eichenrinde auf 800cc ausgelaugt. 1cc Chamäleon entspricht 0g,001374 Tannin und 20cc Indigo werden von 19cc,65 Chamäleon entfärbt. 10cc Eichenbrühe uud 20cc Indigo erfordern 30cc,5 Chamäleon.

Aus 100cc dieser Lösung wurde der Gerbstoff vollständig durch 24 stündiges Digeriren mit 5g Hautpulver und darauf folgendes 6 stündiges Stehenlassen mit 2g entfernt. Chamäleonmenge für 10cc Filtrat und 20cc Indigo 20cc,75. Der Gehalt der Eichenrinde mit Tannin gemessen, wäre sonach 10,72 Proc.

Gleichzeitig fällte ich aus 50cc dieser Abkochung mit 50cc Leimlösung und 25cc Sauerwasser die Eichengerbsäure und verbrauchte für 25cc Filtrat (= 10cc Abkochung) im Mittel 21cc,7 Chamäleon (was, nebenbei bemerkt, einem Gehalt von nur 9,67 Proc. entsprechen würde).

b) 10g derselben Eichenrinde auf 400cc Lösung. 10cc Brühe und 20cc Indigo brauchen zur Oxydation (aus dem früheren gerechnet) 41cc,35 Chamäleon.

50cc dieser Eichenabkochung mit 50cc destillirtem Wasser verdünnt und mit 5g Hornschläuchen 24 Stunden stehen gelassen, geben den ganzen Gerbstoff an dieselben ab. 20cc des Filtrates (= 10cc der Lösung, welche durch Auskochen von 10g Eichenrinde auf 400cc Flüssigkeit hergestellt wurde) und 20cc Indigo reducirten 21cc,6 Chamäleon. Der Gehalt ergibt sich daher mit 10,85 Proc.

Mit Leim den Gerbstoff gefällt, erforderten 25cc des Leimfiltrates (und 20cc Indigo) 22cc,4 Chamäleon, entsprechend 10,41 Proc.

Für oxydirbare Substanzen im Leimfiltrat (= 10cc Brühe) sind also verbraucht worden bei (b) 2cc,75 und bei (a) 2cc,05 Chamäleon. Die erstere Zahl für richtig angenommen, sollte die letztere die Hälfte derselben betragen, und, letztere als richtig angesehen, sollte erstere dann doppelt so grofs sein.

Nennen wir die Anzahl Cubikcentimeter, welche für „Nichtgerbsäure“[7] im ersteren Fall (10g Eichenrinde auf 400cc) verbraucht werden, x und die Menge Chamäleon, welche die anderen noch im Leimfiltrate enthaltenen oxydirbaren Körper erfordern, y, so wird im zweiten Falle, wo dieselbe Menge Rinde auf das 2 fache Volumen (10g Eichenrinde auf 800cc) ausgelaugt wurde, die Cha-

---

[7] Darunter verstehe ich die oxydirbaren Stoffe, welche in der Gerbstoffbrühe neben Gerbsäure enthalten sind.

mäleonmenge für „Nichtgerbsäure“ 0,5 x betragen, y aber bleibt sich gleich. Wir erhalten daher folgende Gleichungen: $x + y = 2{,}75$ und $0{,}5x + y = 2{,}05$, daraus $y = 1^{cc},35$.

Vermindern wir die beim Titriren der Leimfiltrate verbrauchten Mengen Chamäleon um diese 1cc,35 und rechnen den Gerbstoffgehalt, so finden wir 11,15 Proc., eine Zahl, welche ziemlich gut mit den anderen gefundenen Resultaten stimmt. Bemerken möchte ich hier, wenn auf die eben beschriebene Weise der Gehalt ermittelt wird, dafs man immer ungenauere Resultate erzielt als mit Haut, extrahirten Knochen und Hornschläuchen, da sich ein Fehler beim Titriren in einer oder der anderen Richtung verdoppelt.

V) 10g Eichenrinde auf 700cc, Chamäleon und Indigo wie bei IV; 10cc Brühe und 20cc Indigo reduciren 29cc,8 Chamäleon.

a) Aus 100cc Gerbstofflösung wurde mit 5g Hornschläuchen durch Behandeln während 30 Stunden alle Gerbsäure ausgezogen; 10cc Filtrat verbrauchen 20cc,73 Chamäleon, entsprechend 8,72 Proc. Gerbstoff.

b) Wie bei (a), aber nur 18 Stunden gestanden; 10cc Filtrat reduciren 20cc,7 Chamäleon, entsprechend 8,75 Proc. Gerbstoff.

Ebenso wurden je 50cc dieser Eichenbrühe und einer doppelt so starken (10g auf 350cc) mit 50cc Leimlösung und 25cc Sauerwasser gefällt; für 25cc Leimfiltrat 23,3 bezieh. 22cc,1 Chamäleon erfordert. Daraus folgen die beiden Gleichungen: $x + y = 3{,}65$ und $0{,}5x + y = 2{,}45$, somit $y = 1^{cc},25$. Mit Berücksichtigung dieser 1cc,25 den Gehalt gerechnet, ergibt sich 8,61 Proc. Gerbstoff.

VI) a) 10g Eichenrinde auf 500cc, Chamäleon und Indigo wie früher. 10cc Gerbstoffbrühe und 20cc Indigo erfordern zur Oxydation 33cc,0 Chamäleon und 10cc Filtrat (Gerbstoff durch Digeriren mit 5g Hornschläuchen während 18 Stunden entfernt) brauchen 21cc,3 Chamäleon, entsprechend einem Gehalt von 8,04 Proc.

b) 10g derselben Eichenrinde auf 600cc. 10cc dieser Brühe und 20cc Indigo reduciren 30cc,6 Chamäleon. 10cc des von gerbenden Substanzen durch Digeriren mit 5g Hornschläuchen während 18 Stunden befreiten Filtrates verbrauchen 21cc Chamäleon, entsprechend 7,91 Proc.

c) 10g derselben Rinde auf 900cc. 10cc Brühe mit 20cc Indigo benöthigen zur Oxydation 27cc,1 Chamäleon. 10cc des von Gerbsäure wie oben befreiten Filtrates brauchen 20cc,6 Chamäleon, daher 8,04 Proc.

d) Durch Fällung der Brühen von (a) und (c) mit Leim, Titration von je 25cc Leimfiltrat (20,9 und 21cc,3 Chamäleon) und Berechnung des Gerbstoffgehaltes mit Berücksichtigung des Fehlers y, erhielt ich: 8,24 und 8,29 Proc. Gerbstoff.

VII) 10g,87 flüssiger Fichtenextract des Handels wurde zu 2l Flüssigkeit gelöst und filtrirt, dann 10cc davon mehrere Mal titrirt und aus je 100cc mit Haut, extrahirten Knochen und Hornschläuchen durch 2maliges Versetzen mit denselben (3g durch 18 Stunden und 2g durch 8 Stunden) die gerbenden Substanzen ausgezogen und 10cc von jedem Filtrat wieder titrirt. Ebenso wurde auch der Gerbstoffgehalt nach *Löwenthal*'s verbesserter Methode, doch mit Beachtung des Fehlers y wie früher bestimmt:

10cc Fichtenbrühe . . .	brauchen . .	26,6cc	Chamäleon		
10cc vom Hautfiltrat . .	„ . .	21,75	„	entspr.	12,26 Proc.
10cc vom Knochenfiltrat .	„ . .	21,55	„	„	12,77
10cc vom Hornschlauchfiltrat	„ . .	21,6	„	„	12,65
25cc Leimfiltrat (25 Brühe, 25 Leimlösung und 25 Sauerwasser)	„ . .	22,6*	„	„	12,52
25cc Leimfiltrat (25cc Brühe, 1 : 1 verdünnt, 25cc Leim und 25 Sauerwasser) . .	„ . .	21,6*	„	„	12,52

* Fehler $y = 0{,}95$.

Ich glaube, diese Beispiele zeigen zur Genüge, dafs extrahirte Knochen und Hornschläuche den Gerbstoff mindestens ebenso gut aufnehmen wie

Haut, aber vor dieser den Vortheil voraus haben, dafs sie sich viel leichter und überall in beliebiger Menge beschaffen lassen.

Zum Schlusse will ich noch erwähnen, dafs alle drei beim Digeriren mit destillirtem Wasser an dasselbe keine durch Chamäleon merklich oxydirbaren Stoffe abgeben, dafs aber die Menge der gelösten Substanzen bei Haut am gröfsten ist und zwar, wenn 10^g derselben mit 200^{cc} destillirtem Wasser 48 Stunden behandelt und 100^{cc} des Filtrates eingedampft wurden, etwa 0^g,025 beträgt, während bei extrahirten Knochen und Hornschläuchen sich bei gleichen Verhältnissen nur 0,008 bezieh. 0,004 bis 0^g,005 lösen.

Wien, Laboratorium der k. k. Versuchsstation für Lederindustrie, Sept. 1882.

Ueber die Zugutemachung von Kupferrohbären.

Beim Verblasen von Kupferkiesen, insbesondere in Schachtöfen mit einseitigem Windzutritt, veranlafst häufig eine Ausscheidung von metallischem Eisen den Beginn einer Ansatzbildung, an welcher dann bei weiterem Anwachsen auch Lech und Schlacke, sowie sonstige Metallgehalte des Schmelzgutes erstarren und einen mit dem Ofenfutter verwachsenen Ofenstock von 3 bis 6^t bilden, welcher schliefslich zur Einstellung der Arbeit nöthigt. Solche Ofenstöcke, sogen. Rohbären, findet man fast bei allen älteren Kupferhütten, oft mehr als $10\,000^t$, theils auf der Schlackenhalde, theils in den Hüttenräumen, vor den Schmelzöfen im Boden eingesenkt, angesammelt. Dieselben enthalten in sehr wechselnden Verhältnissen 20 bis 80 Proc. metallisches Eisen, 2 bis 10 Proc. Kupfer, theils an Schwefel gebunden, theils metallisch in Körnern oder haarförmig, ferner häufig Nickel, Kobald, Gold, Silber und Molybdän.

Die Gewinnung dieser Metalle ist nach *R. Flechner* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 408) namentlich wegen der Zerkleinerung der schweren Stöcke oft sehr schwierig. Auf einer Hütte in Westfalen wurden bei der Verarbeitung solcher Rohbären wegen ihres Gehaltes an Nickel und Kobalt monatlich 400 bis 500^t derselben, welche aus dem Mansfeld'schen Bezirk in bis zu 250^k schweren Stücken zugeführt wurden und neben etwa 80 Proc. Eisen 5 bis 8 Proc. Kupfer, 3 bis 5 Proc. Molybdän und 2 bis 4 Proc. Nickel und Kobalt enthielten, ohne weitere Zerkleinerung und ohne Zusätze mit Kokes in runden Oefen mit 8 Windformen eingeschmolzen. Das ununterbrochen abfliefsende Schmelzgut wurde durch einen Windstrahl von bedeutender Pressung in feines Schrot zerstäubt, welches in einen vom Spritzregen durchkreuzten Raum hineingeblasen wurde und sich dort auf den mit Wasser bedeckten Boden ablagerte. Dieses wurde dann in Flammöfen geröstet und mit Quarz und Schwefelkies gattirt zu Lech verschmolzen.

Auf dem Nickel- und Kupferwerke Sagmyra bei Falun verarbeitete *Flechner* vortheilhaft grofse Mengen Nickel haltiger Rohbären durch Zersprengen mit Dynamit und Zusetzen bei der Erzschmelzung. Gleichzeitig wurden auf dem grofsen Kupferwerke in Falun mit Erfolg die dort angesammelten Gold und Silber haltigen Rohbären durch eine Scheidung mittels Schwefelsäure aufgearbeitet.

Auch auf dem Baláner Kupferwerke, welches seit mehr als 70 Jahren im Betriebe ist, werden die in grofser Menge angesammelten Rohbären jetzt verarbeitet. Die oft über 4^t schweren Massen werden theils mittels Dynamit, theils unter einem Schlagwerke mit einer 800^k schweren, von 13^m Höhe fallenden Gufseisenbirne in Stücke von nicht über 1^t schwer zertrümmert und diese auf einen Saigerherd gebracht. Unter allmählicher Ablösung noch anhängender Ofenfuttersteine fliefst ununterbrochen eine mit Lech untermischte Schlacke ab, ein theilweise abgefrischtes Eisen bleibt schliefslich auf dem Herde liegen, welches, noch glühend und weich herausgezogen, in kleine Stücke zerschrotet und dann als Ausfällungseisen verwendet wird. Die gemischte Schlacke wird hierauf, mit geröstetem Erz und Kalk gattirt, im Krummofen verblasen, wobei ein Lech von 15 bis 22 Proc. Kupfergehalt und eine von Kupfer freie, zur Herstellung von Schlackenziegeln sehr gut geeignete Schlacke erhalten werden. Dieser Lech wird dann in gewöhnlicher bekannter Weise geröstet und mit Quarz und Ofengekrätze auf Schwarzkupfer verarbeitet, welch letzteres zur Rosettirarbeit gelangt.

Ueber Neuerungen im Eisenhüttenwesen.

(Patentklasse 18. Fortsetzung des Berichtes Bd. 243 S. 398.)

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Ueber die *Zusammensetzung und Temperatur der Hochofengase* bringen die *Annales des Mines*, 1881 Bd. 20 * S. 323 einen sehr beachtenswerthen Aufsatz von *A. Jaumain*, Hochofen-Ingenieur der *Société de la Providence* in Marchiennes. Verfasser hat gefunden, dafs die Gase, welche durch das Centralrohr und durch das peripherische Rohr eines im Uebrigen offenen Gasfanges abgeführt werden, einen sehr grofsen Unterschied in ihrer Zusammensetzung und ihrer Temperatur aufweisen. So zeigten z. B. die Gase des Hochofens Nr. 2 in Marchiennes im Centralrohr 120^0, während die am Umfange aufsteigenden Gase eine Temperatur von 248^0 hatten. Erstere bestanden dem Volumen nach aus 13,34 Proc. Kohlensäure, 21,60 Proc. Kohlenoxyd und 65,05 Proc. Stickstoff, dem Gewichte nach aus 19,47 Proc. Kohlensäure, 19,7 Proc. Kohlenoxyd und 60,83 Proc. Stickstoff, während die am Umfange des Schachtes aufgefangenen Gase dem Volumen nach aus 9,40 Proc. Kohlensäure, 25,20 Proc. Kohlenoxyd

und 65,40 Proc. Stickstoff, dem Gewichte nach aus 14,03 Proc. Kohlensäure, 23,50 Proc. Kohlenoxyd und 62,47 Proc. Stickstoff bestanden. (Der Gehalt der Gase an Wasserstoff und Wasserdampf wurde vernachlässigt.) Ganz ähnliche Erscheinungen wiederholten sich bei verschiedenen anderen Hochöfen.

Jaumain erklärt den höheren Kohlenoxydgehalt der seitlich abgefangenen Gase dadurch, dafs beim Niedergehen der Beschickung sich die Kokes am Umfange des Schachtes ansammeln und in Folge dessen die Gase den hier erleichterten Weg nehmen. Die Kohlensäure, welche festen Kohlenstoff von genügend hoher Temperatur antrifft, verwandelt sich dabei theilweise wieder in Kohlenoxyd; dieser Vorgang erfordert jedoch Wärme, kühlt also ab. In der Mitte des Ofens liegt die Beschickung dichter, die Geschwindigkeit der Gase und demzufolge deren Temperatur ist eine geringere und sie können entweichen, ohne zersetzt zu werden. Durch die an den Schachtwänden eintretende Reaction wird demnach ein gröfserer Kohlenstoffverbrauch bedingt, weshalb Hochöfen von sehr grofsem Inhalt (über 350^{cbm}), die eine für ihr Ausbringen verhältnifsmäfsig grofse Schachtwandoberfläche haben, in viel gröfserem Mafse Veranlassung zur Reduction der Kohlensäure durch festen Kohlenstoff geben und deshalb unökonomischer arbeiten als kleinere Oefen. Als Beispiel hierfür wird der Ofen Nr. 1 von Marchiennes angeführt, welcher nach der Zustellung nur 961^{k} Kokes auf 1^{t} weifsen Roheisens verbrauchte, während im 3. Jahre bei schon stark angegriffenem Schacht, jedoch unter sonst gleichen Verhältnissen, der Kokesverbrauch auf 1080^{k} stieg. Nach einer umfangreichen Ausbesserung, nach welcher der Schacht keine regelmäfsige Form mehr hatte, blieb der Kokesverbrauch sogar bis auf 1130^{k}.

Gruner (Daselbst S. 336) weist auf den Werth der *Jaumain*'schen Untersuchungen hin, welche festgestellt haben, dafs man aus der Einzelbetrachtung der central und am Umfang abgefangenen Hochofengase nicht auf den Gang des Hochofens schliefsen könne; dies ist nur dann möglich, wenn der Hochofen eine ganz geschlossene Gicht besitzt. Es werden sodann die Gestalt und die Betriebsverhältnisse der 12 von *Jaumain* untersuchten Hochöfen angegeben und diese mit den Gasanalysen in Beziehung gebracht. Daraus ergibt sich, dafs beinah cylindrische Ofenschächte vortheilhafter sind als sogen. „gedrungene“ Schächte, bei welchen das Verhältnifs $H:D$, der Gesammthöhe zum Durchmesser des Kohlensackes, sich innerhalb der Grenzen 2,83 und 3,87 bewegt, dafs aber diese Vortheile zum Theil durch Anordnung einer peripherischen Gasabführung wieder aufgehoben werden. Nach *Gruner* soll ein Hochofen niemals den Inhalt von 200 bis 250^{cbm} überschreiten und der Gebläsewind eine so hohe Pressung besitzen, dafs die Verbrennung in der Achse des Hochofens vor sich geht; diese Pressung wird jedoch allein bedingt durch die Durchlässigkeit der Beschickungssäule, nicht aber durch die

Dichtigkeit des Brennmaterials. Es mufs also der Winddruck um so stärker sein, oder der Hochofen um so weniger hoch, je zerreiblicher die Kokes oder die Holzkohlen, oder je mehr z. B. der Anthracit in der Wärme zerspringt und je kleiner und zerdrückbarer die Eisenstein- und Kalkstücke sind. Der Kokesverbrauch wird um so geringer, je gröfser innerhalb gewisser Grenzen der Durchmesser des Centralrohres ist. Für alle Fälle ist es zweckmäfsig, letzteres am unteren Ende zu erweitern und dem äufseren Cylinder eine solche Form zu geben, dafs er in der Verlängerung des Schachtes liegt. — Nach Untersuchungen von *Lürmann* in * der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 S. 266 ergeben sich jedoch noch bessere Resultate, wenn die seitliche Gasabführung ganz vermieden und nur ein genügend weites Centralgasrohr verwendet wird.

Bei dem *Flammofen mit Erdölheizung* von *J. W. Houchin* und *J. R. Houchin* in Brooklyn (* D. R. P. Nr. 16786 vom 21. Juni 1881) wird das in den Feuerraum des Ofens mündende Zuführungsrohr behufs Zerstäubung des Erdöles von einer ringförmigen Winddüse umschlossen. Oberhalb dieser Düse liegt eine einfache Winddüse, deren Mittellinie die oberste Kante der Feuerbrücke nahezu berührt und welche die zur Verbrennung des Erdöles nothwendige Luft zuführt. Das Windleitungsrohr wird zur Erhitzung des Windes in verschiedenen ∩-förmig gebogenen Rohrsträngen durch den Fuchs geführt.

Um bei dem *Apparat zum Einblasen von Luft unter das Metallbad im Flammofen* (vgl. 1881 **240** * 306) von *F. Würtenberger* in Ruhrort eine schnelle Auswechselung der Düse ermöglichen zu können, ohne das Windrohr entfernen zu müssen, wird in das Ende des letzteren ein kleineres Rohrmundstück eingeschraubt oder mehrere Mundstücke werden bei Anordnung mehrerer Windlöcher mittels eines Reductionsmuffes daran befestigt und um diesen die aus feuerfestem Material hergestellte Düse gelegt (* D. R. P. Zusatz Nr. 17220 vom 5. Januar 1881). Letztere kann durch einfaches Verkitten oder mittels eines Bajonnetverschlusses an das Windrohr angeschlossen werden.

Behufs einer gleichmäfsigen *Vertheilung des Kohlenstoffes im Cementstahl* verschmilzt man letzteren gewöhnlich in Tiegeln zu Gufsstahl. *Aube's Steel- und Gas-Company* in Paris (D. R. P. Nr. 17658 vom 20. August 1881) glüht den Cementstahl zu demselben Zweck bei 600 bis 700⁰ in einer glasirten Retorte, in welcher eine Wasserstoffatmosphäre unterhalten wird. Es findet dabei ein Austausch des Kohlenstoffes der einzelnen Eisenschichten (ohne Oxydation) durch Molecularwanderung statt, so dafs der Gehalt desselben nach einigen Stunden überall ein gleicher ist.

Der *Tiegelschmelzofen* von *Georg Fischer* in Hainfeld, Niederösterreich (* D. R. P. Nr. 8045 vom 10. Juni 1879) besteht aus einem oben und unten offenen, in horizontalen Zapfen hängenden kleinen Schachte, auf welchem oben eine mit Einsatzöffnung versehene Haube ruht und gegen den von unten der Windkasten angedrückt wird. Auf der zum

Durchtritt des Windes durchlöcherten Deckplatte des letzteren ruhen Tiegel und Brennmaterial. Aufserdem besitzt der Schacht an seinen inneren Wandungen senkrechte Kanäle, durch welche ebenfalls Verbrennungsluft dem Schachte zugeführt wird.

Nach dem Zusatzpatent * Nr. 16593 vom 25. Juni 1881 wird die Einsatzöffnung der Haube durch ein Ventil geschlossen, welches mit Oeffnungen versehen ist, die einen Theil der Verbrennungsprodukte durchlassen, so dafs das über dem Ventil in einem Fülltrichter befindliche Brennmaterial vorgewärmt werden kann. Ein anderer Theil der Gase soll durch besondere Kanäle zum Boden des Schachtes zurückkehren und sollen hier die noch nicht verbrannten Kohlenstofftheile unter Zutritt von Luft verbrannt werden. Der Rest der Gase entweicht direkt in die Atmosphäre.

Das *Verfahren zur direkten Darstellung von Eisen und Stahl* durch Erhitzen von Eisenerzen mit Reductions- und Flufsmitteln in röhrenförmigen Eisenblechgefäfsen von *Ph. S. Justice* in London (*D. R. P. Nr. 2717 vom 23. November 1877 und Nr. 17221 vom 22. Januar 1881) schliefst sich in den Hauptpunkten dem von *Du Puy* angewendeten Verfahren (vgl. 1881 **242** 290) an.

Um *Eisenröhren ohne Schweifsnaht* herzustellen, bringt *A. L. Norphy* in Philadelphia (*D. R. P. Nr. 18034 vom 30. Juli 1881) eine Puddelluppe durch Hämmern in eine cylindrische Gestalt und durchlocht oder durchbohrt sie dann der Länge nach. Aus diesem Rohblock werden die Röhren durch Ziehen über einen Dorn hergestellt. Man umgeht durch dieses Verfahren die Umformung der Luppe in Bleche und dieser in Röhren. Weshalb man aber gerade Puddeleisen und nicht Gufs- oder Flufsstahl für den Rohblock wählt, ist nicht recht erklärlich, da ja die Schweifsbarkeit, welche man *gegen* die Wahl des Gufsstahles vorbringen könnte, bei dem Herstellungsverfahren gar nicht in Betracht kommt.

Die *Ausladung eines Giefskrahnes für Bessemerwerke* gröfser als 4 bis 5^m zu machen, geht nicht an, weil die Drehung desselben und die genaue Einstellung der Giefspfanne über die Formen dadurch erschwert wird. Da ferner die Handhabung der Giefsvorrichtung bei in 2 Reihen hinter einander in der Giefsgrube aufgestellten Formen unbequem und ein Auswechseln der voll gegossenen Formen während eines Gusses unthunlich ist, so sann man auf Mittel, den Raum zur Aufstellung einer gröfseren Anzahl von Formen zu gewinnen, um Birnen mit 10, ja 15^t Inhalt verwenden zu können. *R. M. Daelen* beschreibt in *Stahl und Eisen*, 1882 S. 152 zwei Giefsgruben-Anordnungen, welche diesen Zweck verfolgen und sich in der Praxis schon bewährt haben. Die erste (Fig. 4 bis 7 Taf. 9) ist schon seit 7 Jahren im *Bochumer Verein für Bergbau und Gufsstahlfabrikation* in Betrieb und gestattete im J. 1880 das Vergiefsen von 52 Hitzen in 24 Stunden. In die Giefsgrube, welche 3 Birnen besitzt, mündet in radialer Richtung ein schwach gekrümmter

Graben, von derselben Tiefe wie erstere. In demselben werden die Formen in gewöhnlicher Weise aufgestellt, die Gieſspfanne (Fig. 1 bis 3 Taf. 9) auf einem Wagen über dieselbe gefahren und durch das Bodenventil in die Formen entleert. Zu diesem Zwecke wird der Wagen unter die im Gieſskrahn hängende Gieſspfanne gefahren und letztere auf den Wagen abgesetzt. Die Bühne für die Gieſspfanne kann durch Handrad und Schnecke um eine senkrechte Achse gedreht werden. Der Wagen wird durch eine Kette ohne Ende bewegt, welche in einer Rinne an der einen Grabenkante entlang geführt ist und von einer Zwillingsdampfmaschine auf eine Trommel auf- und abgewickelt wird. Zur genauen Einstellung dient ein durch Hand zu betreibendes Vorgelege am Wagen selbst. Der unter der Gieſspfanne aufgehängte Trichter besitzt zwei Bodenöffnungen, so daſs gleichzeitig zwei neben einander stehende Formen voll gegossen werden können. Am Gieſsgraben entlang sind in der Entfernung von 10 zu 10^{m} Blockkrahnen aufgestellt.

In der *Gutehoffnungshütte* in Oberhausen II mündet der stark gekrümmte Gieſsgraben tangential in die Gieſsgrube (vgl. Fig. 8 Taf. 9) und wird durch einen centralen Laufkrahn bedient. Wie die Fig. 8 zeigt, dreht sich letzterer um den Mittelpunkt des Kreises, welchen der Gieſsgraben beschreibt, auf der Säule ***B*** und wird in der Nähe des Grabens von 2 Laufrädern ***E***, welche auf Schienen ***F*** rollen und mittels eines Rädervorgeleges von Hand gedreht werden können, unterstützt. Der Gieſspfannen-Wagen ***H*** rollt auf den unteren Trägerflanschen und läſst sich durch den hydraulischen Cylinder ***J*** in radialer Richtung verstellen. Das Absetzen der Pfanne auf den Wagen erfolgt durch Senken des Hauptgieſskrahnes. Zweckmäſsig ist es, die Gieſspfanne in dem Wagen in Schildzapfen aufzuhängen, um dieselbe beim Versagen der Gieſsvorrichtung mittels einer der bekannten Kippvorrichtungen kippen zu können.

Derartige Einrichtungen sind von besonderem Werthe für Bessemerwerke, welche nach dem basischen Verfahren arbeiten. Sie lassen die ganze Gieſsgrube nach dem Entleeren der Birne frei, so daſs die Entfernung der Schlacke aus ersterer ungehindert vorgenommen werden kann.

In Hörde ist seit $^1/_2$ Jahr ein *fahrbarer Gieſskrahn* in Betrieb, welcher auf 3 Stahlachsen mit je 2 Stahlrädern ruht und auf einem Geleise läuft, das parallel der Mittellinie der in einer Geraden angeordneten Birnen liegt. Die Oberfläche des starken und sehr schweren Krahngestelles scheidet sich in zwei Hälften; die eine wird von dem eigentlichen Krahn eingenommen. Er besteht aus zwei schmiedeisernen Trägern, welche mit dem in der Mitte zwischen ihnen angeordneten hydraulischen Cylinder fest verbunden sind. Auf der einen Seite dieses Cylinders ruht auf den Trägern die radial verschiebbare Gieſspfanne, auf der anderen das Gegengewicht. Die Vorrichtungen zum Verschieben und Kippen der Gieſspfanne sind die bekannten. Der hydraulische Cylinder stülpt sich über

einen mit dem fahrbaren Gestell fest verbundenen Plunger, so dafs die Träger sammt Giefspfanne mittels Kettenrollen und Kette um diesen Plunger herumgeschwenkt, gleichzeitig aber auch durch Einleitung von Druckwasser in den hydraulischen Cylinder gehoben werden können. Der Krahn hat eine Ausladung von $2^{m},25$, eine Hubhöhe von 1^{m}, während die Verschiebbarkeit der 10^{t} fassenden Pfanne 1^{m} beträgt, so dafs 2 Reihen Formen bedient werden können.

Auf der zweiten Hälfte des Krahngestelles liegen eine kräftige Zwillingsdampfmaschine mit Reversirsteuerung, welche mittels 2 Stirnräder und 2 Kegelräder die mittlere Laufachse in Umdrehung versetzt, eine starke Dampfpumpe und ein vertikaler Röhrenkessel von 10^{c} für 6^{at} Ueberdruck. Die Dampfpumpe dient sowohl zur Speisung des Kessels, als des hydraulischen Cylinders, besonders zum Ersatz des beim Giefsen durch die Stopfbüchsen verloren gehenden Wassers.

Aufserdem ist mit einer Kolbenstange der Zwillingsmaschine noch ein Pumpwerk für 20^{at} verbunden, dessen Saugrohr in einen im Gestell gelagerten Wasserbehälter taucht. Diese Pumpe dient demselben Zweck wie die Dampfpumpe; nur war letztere neben jener noch nothwendig, um bei still liegendem Krahn nicht die Bewegungsvorrichtung der Laufachse auskuppeln zu müssen, wenn man Druck- oder Speisewasser bedurfte. Die Zwillingsmaschine liegt unter einem Belag von Riffelblech und ist dadurch gegen Stöfse und Funkensprühen geschützt. Desgleichen sind für den Maschinisten Schutzwände angebracht.

Die Handhabung des Krahnes in Hörde geschieht in der Weise, dafs die Giefspfanne, nachdem sie unter den Birnen mit Stahl gefüllt ist, um 180^{0} herumgeschwenkt wird und in dieser Lage ihren Inhalt in den auf der den 4 Birnen gegenüber liegenden Seite des Geleises angeordneten geraden Giefsgraben entleert.

In dem Stahlwerk zu Peine, welches für 6 Birnen angelegt wurde, ist das Herumschwenken des Krahnes nach dem Füllen dadurch vermieden, dafs die auf beiden Seiten der Birnen angeordneten Giefsgraben auf derselben Seite des Geleises liegen, wie folgende schematische Skizze

erkennen läfst, in welcher die Punkte die Birnen, die kurzen Linien die Giefsgräben und die lange Linie das Geleise bedeuten. Die Giefsgraben liegen unter leichten Schuppen, so dafs die Arbeiter weder an den Birnen durch die heifsen Gufsblöcke, noch an den Formen durch glühende Schlacken u. s. w. belästigt werden. Die Einrichtungen, welche von der *Märkischen Maschinenbau-Anstalt*, *vormals Kamp und Comp.* in Wetter an der Ruhr ausgeführt wurden, erleichtern den Betrieb der Bessemerwerke bei Ausführung des *Thomas*'schen Entphosphorungsverfahrens ungemein. (Nach *Stahl und Eisen*, 1882 * S. 405.)

Zur *Herstellung basischer Ofenfutter* benutzen *O. Junghann* und *H. Uelsmann* in Königshütte (D. R. P. Nr. 16510 vom 29. September 1880, Zusatz zu Nr. 10411, vgl. 1880 238 423) phosphorsauren Kalk oder thierische Knochenasche und als Bindemittel hierfür *reine* Alkalien. Letztere sollen einen Gehalt von 3 Proc. in der Grundmasse ausmachen. Die Masse wird entweder in die Oefen eingestampft, oder zu Ziegeln, Düsen, Muffeln u. s. w. geformt und dann bei stärkster Glühhitze gebrannt.

Gichtverschlufs für Hochöfen. Der sogen. *Parry*'sche Trichter ist, wie *J. Schlink* im *Stahl und Eisen*, 1882 S. 136 ausführt, einer der besten und bequemsten Gichtverschlüsse für Hochöfen, leider aber nicht überall anwendbar, weil starke Wechsel in der äufseren Beschaffenheit des Möllers die Lage verändern, welche die niedergehenden Gichten im Hochofen einnehmen und dadurch den Betrieb stören können. Nasse, mulmige Erze fallen an ganz andere Stellen des Hochofenschachtes als trockene, stückreiche Eisensteine. Dafs man im Middlesborough-Bezirk, wo die Erze eine ziemlich grobe Gleichmäfsigkeit zeigen, allmählich auf richtige Abmessungen des Trichters gekommen, ist leicht erklärlich, während bei unseren wechselnden Beschickungen die allgemeine Einführung auf Schwierigkeiten stöfst. Manche Abänderungen wurden vorgeschlagen, um den Uebelstand zu beseitigen oder wenigstens zu mildern. In Fig. 9 und 10 Taf. 9 ist ein solcher Versuch dargestellt, welcher aber vielleicht in ähnlicher Weise von anderer Seite bereits gemacht wurde, weshalb *Schlink* keineswegs das unbedingte Erstlingsrecht beanspruchen möchte.

Der Grundgedanke besteht darin, dafs das Aufgeben, anstatt in einem einzigen Kreise zu erfolgen, auf mehrere concentrische ausgedehnt ist und hierdurch eine bessere Vertheilung der Materialien erzielt wird. Der Haupttrichter ist durch einen festliegenden, von 6 Armen getragenen Ring in zwei Theile getheilt, wovon jeder seinen eigenen beweglichen Kegel hat. Der äufsere bildet einen hochrückigen Ring, während der innere ein vollständiger Conus ist. Jeder bewegliche Kegel hat seine besondere Senkvorrichtung; der innere leichtere einen einfachen Hebel, der äufsere ein Doppelhebelwerk, beide mit besonderen Kabelwinden versehen.

Wird der äufsere Ring allein gesenkt, so fällt die Beschickung theils an den Rand des Hochofenschachtes, theils in die Mitte. Senkt man den inneren Kegel zuerst, so fällt ein grofser Theil des Materials zwischen Rand und Mitte; senkt man beide Verschlufsdeckel gleichzeitig, so fällt der gröfsere Theil an den Rand und kann man den Rest nach Belieben vertheilen, indem der äufsere Ring oder der innere Kegel weiter herabgelassen wird. Diese verschiedenen Möglichkeiten müssen für jede Beschickung ausprobirt werden und gestatten ein gutes, regelmäfsiges Aufgeben. Es lassen sich noch eine Menge Combinationen in der

Anordnung und Zahl der Verschlufsdeckel treffen; doch liegt der Fehler einer zu complicirten Einrichtung nahe.

Der Abzug der Gicht erfolgt an zwei gegenüber liegenden Stellen; an die beiden Stutzen schliefsen sich die Gasleitungen an. Die ganze innere Ausrüstung des Haupttrichters kann mittels der Hebel- und Windwerke leicht hochgezogen werden, was bei nöthigen Reparaturen von Werth ist.

Schliefslich sei noch ausdrücklich bemerkt, dafs die Zeichnung nur den Grundgedanken, aber nicht die constructive Ausbildung der vorgeschlagenen Einrichtung wiedergeben soll. *St.*

Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

(Schlufs des Berichtes S. 95 d. Bd.)

Die *Herstellung von Bessemer-Roheisen* bespricht *G. Hilgenstock*. Als vor etwa 17 Jahren der beschleunigte Puddelprozefs, das Bessemern, in Deutschland eingeführt wurde (in Hörde wurde die erste Bessemerhitze am 22. April 1864 geblasen), da wufste man von dem zu diesem Prozefs verwendbaren Roheisen zunächst nur, dafs es ein graues, von Phosphor und Schwefel möglichst freies Eisen sein mufste. Man wählte daher von Phosphor möglichst freie Erze, erhöhte den Kokessatz und hielt schon des stets auftretenden Schwefels wegen die Schlacke basisch. Ein i. J. 1864 in Westfalen erblasenes Bessemer-Roheisen enthielt 0,06 Proc. Phosphor, 0,01 Proc. Schwefel, 4,07 Proc. Silicium und 7,43 Proc. Mangan. Bei der Rolle, welche unter unseren inländischen, von Phosphor freien Erzen der Spatheisenstein spielt, kann bei diesem deutschen Bessemer-Roheisen der hohe Mangangehalt nicht überraschen, welcher denn auch lange Zeit hindurch den wesentlichsten Unterschied dem englischen Bessemer-Roheisen gegenüber bildete. Der etwas höhere Phosphorgehalt erklärt sich daraus, dafs wir mit dem inländischen Material nicht unter 0,06 Proc. kommen *können*, da die besten Erze durchschnittlich 0,02 Proc. Phosphor, die Kokeskohle

	Silicium	Mangan	Schwefel	Phosphor	Kohlenstoff	Kupfer
Januar 1867 . .	4,216	6,195	0,029	0,097	—	—
April 1867 . . .	1,842	3,45	—	0,124	—	—
September 1868	4,383	6,115	0,045	0,088	2,85 0,55	0,22
Oktober 1868 .	3,689	5,97	0,06	0,085	3,217 0,76	0,181
März 1871 . . .	3,80	7,13	—	0,078	—	—
April 1871 . . .	2,00	10,58	—	0,11	3,50 0,78	0,08
Mai 1871	3,218	6,336	0,029	0,065	4,069	—
Februar 1872 .	1,50	2,87	—	0,24	—	—
November 1873	4,05	5,65	—	0,076	—	—
Oktober 1874 .	2,36	3,384	—	0,083	—	—
Oktober 1874 .	1,39	4,92	—	0,102	—	—
September 1875	2,70	7,10	Spur	0,09	—	—
November 1875	2,52	5,81	0,01	0,055	—	0,176
November 1875	1,99	4,01	0,03	—	—	0,22
September 1877	1,92	3,89	—	0,085	—	—
Januar 1878 . .	2,22	3,37	0,040	0,093	—	0,18

aus dem Ruhrbecken mindestens 0,1 Proc. Phosphor enthält, so dafs im günstigsten Falle 0,04 Proc. Phosphor aus dem Erz und 0,02 Proc. aus den Kokes ins Bessemer-Eisen gehen. Uebrigens enthielt auch das englische Bessemer-Roheisen nicht selten 0,13 Proc. Phosphor (vgl. S. 101 d. Bd.). Deutsche Bessemer-Roheisen von verschiedenen Orten und Jahrgängen zeigten u. a. obige Zusammensetzung.

Erst im Laufe der Jahre ist dem Verhältnifs der beiden Wärmespender, Silicium und Mangan, zu einander mehr Aufmerksamkeit gewidmet worden und heute wird wohl kein Bessemer-Roheisen mehr ohne vorgeschriebene Analyse erblasen. Diese Vorschrift erstreckt sich aufser auf möglichst wenig Phosphor, Schwefel und Kupfer auf mindestens 2 Proc. Silicium, während sie in Bezug auf den Mangangehalt noch von 2 bis 5 Proc. schwankt. Es wird auch heute Bessemer-Eisen mit 2 bis 2,5 Proc. Silicium und 4 bis 5 Proc. Mangan verarbeitet und kann man aus einem Roheisen von 2,5 Proc. Silicium- und 5 Proc. Mangangehalt noch einen gleich guten Stahl erblasen, wie mit einem gleichen Siliciumgehalt und 2 Proc. oder noch weniger Mangan. Gegen den höheren Mangangehalt spricht der gröfsere Abbrand und die schnellere Abnutzung des Birnenbodens. Uebrigens schwanken auch englische Marken ganz bedenklich in ihrer Zusammensetzung, mehr als man von deren Rufe erwarten sollte, da man Analysen mit 1,73 bis 5,01 Proc. Silicium und 0,22 bis 3,31 Proc. Mangan sieht.

Die Aufgabe, ein verhältnifsmäfsig hoch silicirtes und hoch gekohltes Eisen zu erblasen in Verbindung mit vermehrter Production, mufste nun bei unserem Hochofenbetriebe namentlich zu einer höheren Temperatur der vermehrten Windmenge und zur Vergröfserung des Ofenraumes führen.

Um die Windtemperatur zu erhöhen, erfolgte zunächst die Vermehrung der Heizfläche an eisernen Heizapparaten; dann aber — und gerade das Bessemer-Roheisen war es, das hierzu den Anstofs gab, — fand i. J. 1872 das Regenerativsystem in den *Cowper*'schen und *Whitwell*'schen Apparaten Eingang, welche in England ausgebildete deutsche Erfindungen sind. Es ist ja bekannt, dafs z. B. in Hörde schon i. J. 1866 und schon i. J. 1864 in Troisdorf solche Apparate in Betrieb waren, welche unbedingt als das Modell für die englische Erfindung gelten müssen. Hatten die ersten Whitwell-Apparate bei etwa 7^m Durchmesser und 9^m Höhe etwa 1000^{qm} Heizfläche, so blieb man auch bei dieser nicht gar lange stehen und heute werden diese Apparate 16 bis 18^m und wohl noch höher gebaut.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dafs für unsere heutigen Productionsverhältnisse diese Apparate vor den eisernen Röhrenapparaten überwiegende Vortheile bieten, wenn auch bei diesen die benutzbare Windtemperatur wohl nicht regelmäfsig über 600^0 hinausgeht. Zur Vermehrung der Production, welche in unerwartet hohem Grade nach dem Kriege 1870/71 für unsere Hochöfen sich als geboten erwies, mufste die Erfahrung als Richtschnur dienen, dafs man mit den bis dahin betriebenen Oefen von durchschnittlich etwa 170^{cbm} Inhalt wesentlich mehr als 40^t in 24 Stunden grauen Bessemer-Roheisens mit ökonomischem Erfolge zu erzeugen nicht im Stande war, d. h. die Erkenntnifs, dafs man für 1^t Bessemer-Roheisen in 24 Stunden mindestens 4^{cbm} Ofenraum nöthig hatte, mufste dazu führen, neben der Verstärkung der Gebläsekraft von 200 auf 500^{cbm} und mehr für Ofen und Minute und Erhöhung der Windtemperatur auch gröfsere Oefen anzuwenden; so entstanden anfangs der 70er Jahre jene erweiterten Neuzustellungen und neuen Hochöfen bis zu 400^{cbm} Inhalt, die denn auch mit Leichtigkeit ihre Production auf 100^t täglich steigerten. Man erreichte damit ja noch nicht entfernt die Gröfse der englischen Hochöfen von 700, ja 1100 bis 1200^{cbm} aus dem J. 1870; die Production solcher Kolosse hat sich bekanntlich durchaus nicht proportional ihrer Gröfse gehoben.

Hand in Hand mit diesen Fortschritten ging eine Umschau nach den hochhaltigen, von Phosphor freien Erzen, deren Einfuhr aus Spanien (vgl. 44 d. Bd.), Afrika u. s. w. seitdem immer gewaltiger wurde. Mit dem gesteigerten Verbrauch dieser Erze verknüpft sich ein Fortschritt der Hochofentechnik. Bis dahin bestand fast allgemein die Anschauung, dafs zur Sicherung eines hinreichenden Siliciumgehaltes in Bessemer-Roheisen es unumgänglich nothwendig sei, das Verhältnifs des Roheisens zur Schlacke mindestens nicht über 1:1

hinausgehen zu lassen; man glaubte sich genöthigt, das hohe Ausbringen reichhaltiger Erze durch Zuschlag kieseliger Rotheisensteine und armer Brauneisensteine zu diesem Zwecke zu mäfsigen. Heute wissen wir, dafs wir auch bei nur 0,6 Schlacke auf 1 Roheisen z. B. ein vorzüglich silicirtes und gekohltes grobkörniges Bessemereisen erblasen können. Soll freilich der Siliciumgehalt regelmäfsig über 5 Proc. betragen, das erhaltene Eisen Ferrosilicium sein, dann greift man zweckmäfsig auf ein hohes Schlackenverhältnifs zurück.

Die Frage der Beschaffung der Bessemererze mufste, nachdem die Erfahrung mehr und mehr Platz griff, dafs namentlich beim Bessemer-Roheisenbetriebe die durchweg Mangan haltige basische Schlacke das Roheisen vor dem Schwefel durch Ueberführung desselben in die Schlacke fast absolut schützt, dazu führen, ältere Versuche zur Verhüttung der Schwefelkiesabbrände von den Schwefelsäurefabriken, welche vollständig von Phosphor frei, aber mehr oder weniger noch Schwefel haltig sind, wieder aufzunehmen. Der Erfolg war der, dafs seit Mitte der 70er Jahre jährlich Tausende von Tonnen dieser Abbrände auf Bessemereisen verhüttet werden. Einschränkend wirkt beim Verbrauch allerdings die Staubform, insbesondere der der Kupferextraction unterworfenen Abbrände spanischer Kiese und der hohe Zinkgehalt eines Theiles unserer inländischen Kiese. Von den Abbränden der älteren Haldebestände chemischer Fabriken sind 20 Procent der Erzmischung verhüttet worden, ohne in dem noch grauen Bessemer-Roheisen mehr als Spuren von Schwefel zu finden, obwohl diese Abbrände noch etwa 6 Proc. Schwefel enthielten, also in der Mischung auf 100 Eisen etwa 2,5 Proc. Schwefel kommen.

Es konnte nicht ausbleiben, dafs die Darstellung des Bessemer-Roheisens, in Verbindung mit der allgemeinen Vermehrung der Production für den Ofen sich besonders noch in Bezug auf die Haltbarkeit der Zustellungen geltend machen mufste. Bedingt schon die bedeutend höhere Temperatur beim Erblasen von Bessemer-Roheisen gegenüber dem von weifsem Puddeleisen eine schnellere Abnutzung der feuerfesten Wandungen, so mufsten diese noch mehr abgenutzt werden, als sie den Angriffen des doppelten und mehrfachen der früheren Massen von der höheren Temperatur ausgesetzt wurden. So sehen wir denn, dafs seit der Einführung des Bessemer-Roheisens die durchschnittliche Haltbarkeit unserer Hochofenzustellung schnell abgenommen hat. Dafs das beste feuerfeste Material Wasser, ist ein alter Satz und so finden wir bei den in Rede stehenden Ofen von der Wasserkühlung den umfassendsten Gebrauch gemacht, sowohl bei den Schächten, als auch dem Gestell und der Rast. Das Einmauern der Schächte wurde vollständig fallen gelassen und die vorhandenen dieser Bauart mufsten, um sich zu erhalten, innerhalb des Mauerwerkes freigelegt werden. *Hilgenstock* hat von der Kühlung durch Bespritzen des offenen Kühlraumes bei den Windformen Gebrauch gemacht; seit einer Reihe von Jahren liegen ausschliefslich Formen mit offener Kühlung, im Ganzen 28 Stück, im Feuer und ist er seit der Zeit von jenen heillosen Störungen verschont worden, die nur Formen mit geschlossener Kühlung hervorrufen können (vgl. 1880 **237** * 133). Die sogen. offene Kühlung mufs um so wirksamer sein bei gleichen Wassermengen, als ein Theil des Wassers verdampft.

Wenn man nun heute unter *Bessemer-Roheisen* ein Eisen versteht mit weniger als 0,1 Proc. Phosphor und 0,05 Proc. Schwefel, 0,1 bis 0,2 Proc. Kupfer, mindestens 2 Proc. Silicium, 2 bis 3 Proc. und mehr Mangan und 3,5 bis 4,5 Proc. Kohlenstoff und berücksichtigt, dafs die Darstellung dieses Eisens des hohen Siliciumgehaltes wegen einen erhöhten Kokesaufwand wie graues Eisen überhaupt erfordert, dafs die Beschaffung der nöthigen von Phosphor freien Erze die Masseneinfuhr ausländischer Erze herbeiführte und dafs für den Hochofenmann der Betrieb auf Bessemereisen den schnellen Ruin neuer Zustellungen bedeutet und eine Vermehrung der Production ganz besonders die Vergröfserung der Oefen bedingte, so bietet das *Thomas-Roheisen* und dessen Darstellung in allen Punkten fast ein anderes und meist entgegengesetztes Bild.

Als es im J. 1879 feststand (in Hörde wurde die erste Thomas-Hitze am 22. September 1879 geblasen), dafs man durch den basischen Prozefs die Phosphorsäure auch beim Bessemern in die Schlacke bringen und den Stahl oder das Flufseisen vor dem Phosphor schützen kann (vgl. 1879 **233** 44), da mufste

man sich sofort sagen, dafs der Phosphor bei dem neuen Prozefs an Stelle des Siliciums einen Theil des nöthigen Brennstoffes bilden werde. In der That unterlag es gar bald keinem Zweifel mehr, dafs das zum Entphosphoren gute Eisen nicht mehr grau zu sein brauchte und nicht länger dauerte es, den Charakter dieses Eisens ganz genau umschreiben zu können, mindestens ebenso genau wie den des Roheisens für den sauren Prozefs, d. h. 2 bis 3 Proc. Phosphor, 2 bis 2,5 Proc. Mangan, 2,5 bis 3,5 Proc. Kohlenstoff, unter 1 Proc. Silicium, möglichst wenig Schwefel, jedenfalls unter 0,1, da ja beim basischen Prozefs nur die Hälfte etwa entfernt wird.

Für den Hochofenmann bedeutet diese Analyse — beim Phosphor das Komma nur um 1 Stelle nach links gedrückt — ein gutes mäfsig strahliges Puddeleisen, was für den Hohofenbetrieb besonders betont werden mufs, bei den vielfachen Erörterungen über den Entphosphorungsprozefs aber noch nicht hinreichend hervor gehoben ist. *Der Hochofenbetrieb auf Thomaseisen ist der einfachste und günstigste, den wir kennen.* Die angegebene Zusammensetzung sagt, dafs das Thomaseisen weit über Treibeisen stehen soll, dafs also der Hochofengang so warm geführt werden kann und mufs, um Rohgang, wenn keine aufserordentlichen, nicht vorher zu erkennenden Störungen eintreten, vollständig auszuschliefsen. Andererseits darf das Eisen mehr strahlig und halbirt fallen, ohne an seiner Qualität irgendwie Einbufse zu erleiden. Es ist klar, welcher aufserordentliche Abstand zwischen dem Erblasen eines solchen Eisens und dem des grauen Bessemereisens mit garantirtem Siliciumgehalt liegt.

Die Angabe, dafs die Phosphorsäure der Erze schwer reducirbar sei, kann *Hilgenstock* nicht bestätigen. Jedenfalls ist bei den Phosphormengen, welche beim Thomaseisen in Betracht kommen, die Affinität des Phosphors zum Eisen in hoher Temperatur zu grofs, als dafs die Phosphorsäure nicht mit Leichtigkeit reducirt und der Phosphor ins Roheisen übergeführt werden sollte. Allerdings erfordert die vorhandene Phosphorsäure ihr Aequivalent Kohlenstoff in Gestalt von Kohlenoxyd zur Reduction und von der Hochofenschlacke der Ilseder Hütte ist es ja längst bekannt, dafs man in ihr bis zu 0,5 Proc. nachweisen kann. Dafs in dem entsprechenden Gichtstaub auch 0,44 Proc. Phosphor gefunden wurden, ist erklärlich. Wir dürfen daher im Allgemeinen sagen, dafs die Phosphorsäure der Erze beim Erblasen von Thomaseisen noch vollständig reducirt wird, und sind somit in der Lage, aus dem Phosphorgehalt der Erze den des Thomaseisens ziemlich genau im Voraus bestimmen zu können.

Die Darstellung des Thomaseisens erfordert nicht entfernt so viel Ofenraum wie die des Bessemereisens. Mufs man für letzteres 4^{cbm} für 1^t in 24 Stunden rechnen, so kommt man für Thomaseisen mit 2,5 bis 3^{cbm} aus und man erbläst täglich 100^t Thomaseisen in einem Ofen von nur 250 bis 300^{cbm} mit demselben ökonomischen Erfolge wie dieselbe Menge Bessemereisen im Ofen von 400^{cbm} Inhalt. Es ist daher fraglich, ob es überhaupt noch zweckmäfsig sei, Oefen auf mehr als 100^t tägliche Production zuzustellen, wenn es Thatsache ist, dafs eine weitere Erhöhung der Oefen keine entsprechende Verminderung des Kokesverbrauches zur Folge gehabt hat.

Es ist in den Erörterungen über die Kosten des Thomasverfahrens vielfach die Frage berührt worden, um wie viel das Thomaseisen billiger darzustellen ist als das Bessemereisen; *Hilgenstock* möchte den Unterschied bei jetzigen Rohmaterialpreisen auf 22 bis 23 M. für 1^t angeben. Das Thomaseisen erfordert mindestens 400^k Kokes für 1^t weniger als das Bessemereisen, welche 4 bis 5 M. kosten und für Erze und Kalksteine 18 M. Es ist dabei nicht berücksichtigt, dafs bei Thomaseisen aufserdem bei sonst gleichen Betriebsmitteln die Löhne und Betriebsunkosten erheblich geringer sind als bei Bessemerroheisen.

Massenetz hebt bei der Besprechung dieses Vortrages hervor, dafs die Rheinisch-westfälische Roheisenindustrie nicht concurriren kann mit dem ungemein billigen, allerdings auch schlechteren englischen Eisen. Als die Giefserei-Roheisenproduction von 8 Werken dieses Bezirkes aufgenommen wurde, da ist von diesen Werken in der bewufsten Absicht vorgegangen worden, dem schottischen Eisen Concurrenz zu machen; es wurde von vorn herein auf den vergeblichen Versuch verzichtet, das Cleveland-Eisen zu ersetzen. Der westfälische Hochofentechniker ist verurtheilt, mit einer ganzen Musterkarte von zum gröfseren Theil

weit hergeholten Erzen zu arbeiten, und durch die mannigfaltige und wechselnde Zusammensetzung dieser Erze wird der Hochofenbetrieb sehr erschwert und sind wir deshalb den Engländern gegenüber bezüglich der Massenproduction zurückgeblieben. Die *Technik des Hochofenbetriebes* ist dagegen nirgends besser ausgebildet als bei uns.

Wo wie im Clevelanddistrict oder in Luxemburg nur eine oder zwei Erzsorten von gleichmäfsiger Zusammensetzung und gleichbleibendem Aggregatzustand verarbeitet werden, da haben sich typische Formen der Hochöfen ausgebildet und es werden im Wesentlichen von einzelnen Hütten nur die Gröfsenverhältnisse überhaupt geändert. Bei uns aber spricht der Aggregatzustand der Erze, die Tragfähigkeit der Kokes und die verlangte Eisenqualität bezüglich der den Hochöfen zu gebenden Form und des Fassungsraumes ein gewichtiges Wort mit. Das Verhältnifs zwischen der Weite von Gicht, Kohlensack und Gestell ist ganz anders zu wählen, wenn auf Mangan haltiges Puddelroheisen, als wenn auf Giefsereiroheisen oder Bessemerroheisen gearbeitet werden soll. Die Hochofentechniker werden sich daher Rechenschaft geben müssen, welche Form sie ihrem Hochofen geben wollen, wenn sie auf eine bestimmte Qualität Eisen hinzuarbeiten haben. Auch auf den Erfolg der Windheizapparate übt die Zusammensetzung der Erze einen nicht zu unterschätzenden Einflufs aus, sowohl bezüglich der Menge als der chemischen Wirkung des Flugstaubes. Wenn man Erze von ziemlich hohem Mangangehalt in mit *Whitwell*'schen oder *Cowper*'schen Apparaten versehenen Hochöfen verarbeitet, so sinkt der Erfolg dieser im Uebrigen vorzüglichen Heizapparate sehr rasch und die theilweise Verschlackung des feuerfesten Materials dieser Apparate macht häufige, zeitraubende und kostspielige Reparaturen nothwendig. Es ist ferner wichtig, gerade die Form der Hochöfen zu berücksichtigen, weil die Production von weifsem Roheisen in grofsen Massen heute wieder mehr in den Vordergrund tritt. Man hat in den letzten Jahrzehnten darauf hingearbeitet, möglichst viel graues Roheisen unter möglichst günstigen Bedingungen zu erzielen. Die Zukunft wird dahin führen, dafs man die andere Frage zu lösen sucht: unter welchen günstigen Bedingungen man möglichst viel weifses Roheisen in den Hochöfen erzielt. Die Frage nach der zweckmäfsigen Maximalhöhe der Hochöfen läfst sich für unsere Verhältnisse dahin beantworten, dafs wir bei einer Höhe zwischen 20 und 23^{m} stehen bleiben müssen; darüber hinaus werden wir voraussichtlich keinen Vortheil haben. Wenn wir weifses Roheisen machen wollen, so werden wir keine Hochöfen mit weiter Gicht und verhältnifsmäfsig engem Kohlensack und engem Gestell construiren dürfen, sondern wir werden uns zweckmäfsig der älteren Form anpassen müssen und enge Gicht, weite Kohlensäcke und weites Gestell verwenden. Beim Arbeiten auf graues Roheisen dagegen kann die Gicht erweitert und mufs, wenn wir mit möglichster Oekonomie des Brennstoffverbrauches arbeiten wollen, der Raum zwischen den Formen enger gehalten werden, als wenn wir weifses Eisen erzeugen wollen. Die neueren in unserem Bezirke gebauten grofsen Hochöfen, welche auf graues Eisen vortrefflich arbeiten, haben beim Erblasen von weifsem Eisen vielfach wenig günstige Resultate geliefert.

Fehland bemerkt noch, dafs der Ofen in Geisweid gleiche Weite im Kohlensack und an der Gicht, also cylindrischen Schacht, abweichend von allen siegerländischen Oefen, hat. Er liefert oft in demselben Monate Bessemer-, Spiegel- und Puddeleisen, welche doch Erze sehr verschiedener Natur erfordern, unter sehr günstigem Kokesverbrauche. Ueber die Form dieses Ofens hat man sich allerdings vielfach aufgehalten; doch scheint derselbe jetzt einer der besten des Siegerlandes zu sein.

Laubsägen aus façonnirtem Stahldraht.

Die bisher in den Handel gebrachten Laubsägen waren durchschnittlich von keiner guten Beschaffenheit, da ihre Herstellung aus Bruchfedern oder gewalztem Stahlblech keine durchgehend gleiche Beschaffenheit ermöglichte. Im Gegensatz hierzu stellen nun *J. N. Eberle und Comp.* in Augsburg (*D. R. P.

Kl. 49 Nr. 18812 vom 15. November 1881) die Laubsägen aus Stahldraht her, welchem durch Walzen oder Ziehen durch passende Zieheisen eine besondere Querschnittsform gegeben wird. Dieser Querschnitt nähert sich der quadratischen oder der Rechteckform und charakterisirt sich dadurch, dafs die Säge nach dem Rücken zu verjüngt und dieser selbst sanft abgerundet ist. Eine derartige Säge mit einem durch Ziehen durch ein Zieheisen abgerundeten Rücken verläuft sich nie, wie dies bei bisher bekanntem Fabrikat so leicht vorkommt. Die durch das Ziehen hervorgebrachten, wenn auch nur unter dem Mikroskop sichtbaren Längsfurchen sind für die Arbeit nicht störend, wie es die beim Walzen o. dgl. auftretenden Querfurchen auf dem Rücken stets sind, weil jene mit der Bewegungsrichtung der Säge parallel liegen.

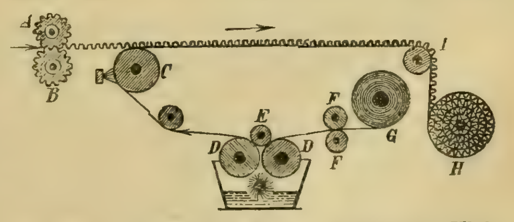
Nachdem der so auf seinen richtigen Querschnitt gebrachte Stahldraht geglüht, gehärtet und angelassen worden, wird demselben auf Polirscheiben Hochglanz und sodann mittels zweiten Anlassens die gewünschte Anlauffarbe (gelb, roth oder blau) gegeben. Hierauf erfolgt die Zahnung der Säge, welche durch eine selbstthätig arbeitende Maschine vorgenommen wird.

Röhr's Walzwerk mit veränderlichem Abstand der Walzen während des Durchganges des Walzgutes.

Um einem Werkstück beim Durchgange zwischen zwei Walzen verschiedene Dicken geben zu können, schlägt *L. Röhr* in Hohenlimburg, Westfalen (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 18754 vom 20. December 1881) vor, den gegenseitigen Abstand der beiden Walzen durch eine dritte Walze zu verändern, welche über der oberen Arbeitswalze angeordnet ist. Diese dritte Walze besitzt einen excentrischen oder façonnirten Querschnitt und läuft in festen Lagern mit den Arbeitswalzen um, deren obere in beweglichen oder halb offenen Lagern liegt. Je nach der Form der dritten Walze wird nun, vorausgesetzt, dafs ein Werkstück zwischen den Walzen eingeführt ist, die obere Arbeitswalze gehoben oder gesenkt werden, je nachdem die vom Mittelpunkt näher oder entfernter liegenden Punkte des Umfanges der façonnirten Walze mit dem Umfange der darunter liegenden in Berührung kommen.

R. H. Thompson's Herstellung von Packpapier.

Das Papier, welches *Rob. H. Thompson* in Brooklyn (Nordamerikanisches Patent Nr. 252547, vgl. *Papierzeitung*, 1882 S. 760) zum Verpacken von leicht zerbrechlichen Gegenständen vorschlägt, besteht aus einer Lage glatten starken Papieres, auf welchem sich eine zweite Lage von *gefaltetem* Papier aufgeklebt befindet. Die Falten werden mit jeder Wellenspitze angeklebt, so dafs bei einigem Druck sich die Welle nicht zusammenlegen läfst, sondern wie ein kleines Gewölbe Widerstand leistet. Hierbei kommt noch die Elasticität des Papieres zur Geltung, welche einem Flachdrücken entgegenwirkt, so dafs dieses Material bei geringem Aufwand an Papier und grofser Leichtigkeit unter Umständen mehr am Platze sein kann als die üblichen Papierschnitzel.



Die Herstellung des Packpapieres ist eine höchst einfache. Von der Rolle *G* ziehen zwei Walzen *F* das glatte Papier ab. Dasselbe gelangt über die Walzen *D*, welche von der im Troge befindlichen Bürste mit Klebstoff versehen werden und ihn unter dem Druck der Rolle *E* ans Papier abgeben. Ueber eine Leitrolle gelangt das Papier zur Walze *C*, wo eine Bürste den Klebstoff gleichmäfsig vertheilt und das gefaltete Papier auf das glatte gelangt. Die beiden geriffelten Walzen *A* und *B* bewirken das Falten. Die eigene Schwere des Papieres genügt, dafs die Falten sich mit ihrer unteren Seite auf das glatte Papier legen und in ihrer ganzen Länge festkleben. Auf

dem Wege bis nach *I* wird die vereinte Papierbahn getrocknet und bei *H* zu einer Rolle gewickelt.

Anwendung von Papier für eisernen Oberbau bei Eisenbahnen.

Nach einem Vortrag von *F. W. Webb* (*Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 156) hat die *London and North-Western Railway* in der letzten Zeit die Einführung eiserner Schwellen versucht. Die Schienenstühle waren von Stahl. Durch die mit dem Betrieb nothwendig verbundene Erschütterung und Reibung nutzten sich die gegen einander stofsenden harten Metallflächen dermafsen ab, dafs die ganze Einrichtung der Eisenschwellen als verfehlt galt und wieder aufgegeben werden sollte. Da kam man auf den Gedanken, zwischen die Schiene und den Stuhl, sowie zwischen letzteren und die Schwelle, vor der Vernietung ein Futter von Asphaltpapier (*bitumenized brown paper*) einzufügen. Der Seitenverschlufs wurde in der bei Stuhlschienen allgemein üblichen Weise mit einem hölzernen Keil bewirkt, welcher sich durch Anschwellen derart zwischen der Stuhlflansche und der Schiene festsetzt, dafs beim Betrieb keinerlei Lockerung eintritt und doch eine völlig elastische, hinreichend nachgiebige Lagerung erzielt wird.

Ueber den Schwefelgehalt der Kohle.

Um über die Schwefelverbindungen in der Kohle Aufschlufs zu erhalten, hat *Th. M. Drown* (*Journal of the Franklin Institute*, 1882 Bd. 113 S. 201) den Schwefelgehalt der Kohle mittels Brom haltiger Salzsäure bestimmt, soweit derselbe als Schwefelmetall zugegen ist, ferner den Schwefel, welcher beim Verbrennen dieses Rückstandes im Sauerstoffstrom entwich und in einer Lösung von übermangansaurem Kalium absorbirt wurde, schliefslich den in der Asche zurückbleibenden. Von den mitgetheilten Versuchen mögen nur die mit zwei sehr verschiedenen Kohlensorten A und B angegeben werden. Dieselben ergaben:

	A	B
Wasser	0,75	3,48
Flüchtige Stoffe	15,35	25,25
Asche freier Kokes	66,10	66,63
Asche	17,80	4,64
	100,00	100,00

Die Asche bestand aus:

	A	B
Kieselsäure	47,74	28,89
Thonerde, Eisenoxyd	34,17	65,92
Kalk	7,61	2,49
Magnesia	0,98	0,57
Schwefelsäure	5,30	2,02
	95,80	99,89.

Die ausgeführten Schwefelbestimmungen in den Kohlen und deren Kokes ergaben folgende Resultate:

	Mittels Brom	Durch Verbrennen des Rückstandes in Sauerst.	In der Asche	Gesammt	Durch direktes Verbrennen der Kohle in O	In dieser Asche	Zusammen	Durch Schmelzen mit Soda u. Salpeter
A) Kohle	1,660	0,640	0,040	2,340	1,983	0,203	2,186	1,940
Kokes	1,073	0,747	0,065	1,885	1,287	0,477	1,764	—
B) Kohle	0,041	0,450	0,031	0,522	0,431	0,058	0,489	0,474
Kokes	0,034	0,406	0,060	0,500	0,429	0,087	0,516	0,495

Es ist demnach oft ein erheblicher Theil des Schwefels in organischer Verbindung zugegen.

Brom-Amalgamations-Prozefs.

H. Arnold (*Engineering and Mining Journal*, 1882 Bd. 33 S. 236) will das an Schwefel, Antimon und Arsen gebundene Silber mit Brom in Bromsilber überführen (vgl. *Rud. Wagner* 1876 **219** 544). Zu diesem Zweck wird das in ge-

wöhnlicher Weise nafs gepochte Erz in geschlossenen Pfannen mittels Wasserdampf erhitzt und nach dem Zusatz von Brom noch einige Stunden hindurch damit behandelt, worauf das Gemisch zur Amalgamation durch den gewöhnlichen Pfannen- oder Fafsprozefs geht. In Leadville ausgeführte Versuche ergaben ein Silberausbringen von 82 Proc., während die gewöhnliche Amalgamation nur 46 Proc. Ausbeute gab.

Besonders gut soll sich dieses Verfahren für Erze eignen, welche Silber und Gold gleichzeitig enthalten.

Bleichen mittels Elektricität.

J. J. Dobbie und *J. Hutcheson* (*Chemical News*, 1882 Bd. 45 S. 275) haben versucht, Gewebe mittels durch Elektrolyse hergestellten Chlores zu bleichen. Zu diesem Zweck wurden die Stoffe zwischen in Seewasser eingetauchten, aus Kohle hergestellten Walzen hindurch geführt, welche mit den Polen einer galvanischen Säule verbunden waren. Um das hierdurch gebildete Hypochlorid zu zersetzen, wurde das Gewebe dann durch verdünnte Säure hindurch geführt und so völlig gebleicht.

Ueber weitere Anwendung des Aluminiumpalmitates; von Karl Lieber in Kaiserslautern.

Das Aluminiumpalmitat, wenn es mehr Thonerde enthält, als zum neutralen Salze erforderlich, also basisch ist, besitzt die Eigenschaft des neutralen Salzes, ätherische oder fette Oele zu verdicken, in sehr erhöhtem Mafse; so werden beispielsweise 20 Th. Benzin von nur 1 Th. basischen Aluminiumpalmitats noch so verdickt, dafs die Lösung kaum mehr fliefst, und geschieht diese Verdickung in kurzer Zeit ohne Anwendung von Wärme. Auch fettere Oele wie das sogen. Vulkanöl u. dgl. werden mit sehr geringen Mengen von basischem Aluminiumpalmitat in feste Fette verwandelt.

In Folge dieser Eigenschaft ist das basische Aluminiumpalmitat neuerdings für die sogen. chemische Wäsche und dann auch für die Schmiermittel-Fabrikation von grofser Bedeutung geworden. Im ersteren Falle erleichtert es die Anwendung des Benzins als Reinigungsmittel, verhindert aber seine schnelle Verflüchtigung und verringert die Feuergefährlichkeit. Im zweiten Falle gibt es ein vorzügliches Mittel ab, um leicht flüssige Schmieröle mit geringen Kosten und ohne jeglichen Nachtheil für ihre schmierenden Eigenschaften in feste Schmierstoffe zu verwandeln.

Ueber das Rothwerden des Phenoles.

Nach *A. Sicha* (*Chemisches Centralblatt*, 1882 S. 486) rührt das so häufig eintretende Rothwerden des Phenoles von einem geringen Kupfergehalte her. Aus Glasretorten destillirtes Phenol hielt sich auch im Sonnenlicht unverändert; es färbte sich aber bald roth, als auch nur Spuren von Kupfer dazu kamen.

Darstellung von Bleisuperoxyd.

Zu diesem Zweck versetzt man nach *A. Fehrmann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1882) eine concentrirte, 50 bis 60° warme Lösung von Chlorblei mit einer Chlorkalklösung, bis sich kein Bleisuperoxyd mehr ausscheidet. Der Niederschlag wird abfiltrirt und unter Luftabschlufs gut ausgewaschen.

Ueber die Gewinnung von Selen.

Nach *Billaudot* (*Chemical News*, 1882 Bd. 46 S. 60) wird das 30 Proc. Selen enthaltende Selenbleierz „*Zorgit*“ von La Plata fein gepulvert mit einem Gemisch aus 5 Th. Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure behandelt. Die erhaltene Lösung wird zur Vertreibung der überschüssigen Säure verdunstet, mit Wasser aufgenommen, das ungelöste Chlorblei ausgewaschen, in die namentlich Kupferchlorid und Selenigsäure enthaltende Lösung aber Schwefligsäure eingeleitet. Das abgeschiedene, kastanienbraune Selen wird gewaschen, mit reiner Salzsäure

behandelt, um die letzten Reste Blei zu entfernen, wieder mit Wasser gewaschen und dann geschmolzen.

Glycerinborsaures Calcium und Natrium.

Nach *G. Le Bon* (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 95 S. 145) schmilzt man unter Umrühren gleiche Theile Glycerin und borsaures Calcium, bis ein herausgenommener Tropfen erstarrt, giefst die Masse auf eine Metallplatte aus und bewahrt das glasartige, hygroskopische glycerinborsaure Calcium in gut schliefsenden Gefäfsen. In gleicher Weise erhält man aus 100 Th. Wasser freiem Borax und 150 Th. Glycerin das glycerinborsaure Natrium. Beide sind leicht löslich in Wasser, sollen stark antiseptisch wirken und sich sehr gut zur Aufbewahrung von Nahrungsmitteln eignen.

Ueber die Reduction von Eisenoxydlösungen.

Nach *T. E. Thorpe* (*Journal of the Chemical Society*, 1882 S. 287) ist die Menge des Eisenoxydsalzes, welche in saurer Lösung durch Zink, Magnesium oder Eisen reducirt wird, namentlich von der Temperatur und der Menge freier Säure abhängig. Bei Anwendung von Zink wurden 22 bis 33,8 Procent des entwickelten Wasserstoffes zur Reduction benutzt; mit Magnesium werden nur 7,4 Procent des Wasserstoffes wirksam. Lösungen, welche weniger als 0,5 Proc. Eisen enthalten, werden durch Magnesium nicht reducirt. Die Reduction durch Eisen nimmt mit zunehmender Temperatur ab.

Ueber das Arguzoïd.

Wie *H. Jüptner* in der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins*, 1882 S. 161 mittheilt, kommt seit einiger Zeit von England eine zu verschiedenen Kunstgegenständen als Ersatz für Silber verwendete Legirung unter der Bezeichnung „*Arguzoïd*“ in den Handel. Dasselbe hat das Ansehen von Altsilber (von mit Clorsilber in dünner Schicht überzogenem Silber), soll eine gröfsere Festigkeit und dieselbe Dehnbarkeit wie Messing besitzen und gibt nicht blofs einen schönen dichten Gufs, sondern gestattet überhaupt eine leichte Verarbeitung. Die Analyse ergab:

Zinn	4,035
Blei	3,544
Kupfer	55,780
Nickel	13,406
Zink	23,198
Eisen	Spur
	99,963.

Ueber den Harzgehalt einiger Holzarten.

Um über den Harzgehalt einiger wichtigen nordsteirischen Holzarten Aufschlufs zu erhalten, hat *L. Hampel* (*Mittheilungen des technologischen Museums in Wien*, 1882 S. 87) das geraspelte Holz mit 90procentigem Alkohol ausgezogen. Es lösten sich von:

Taxus baccata *L.*	7,514 Proc.
Abies excelsa *D. C.*	2,734
Larix europaea *D. C.*	1,807
Pinus sylvestris *L.*	1,744
Acer Pseudoplatanus *L.*	1,69
Fraxinus excelsior *L.*	1,47
Fagus sylvatica *L.*	1,44
Betula alba *L.*	1,167

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Praktische Bedeutung der calorimetrischen Untersuchungsmethode; von Gustav Schmidt.

(Schlufs der Abhandlung S. 105 d. Bd.)

Der praktische Werth dieser Methode liegt darin, dafs sie den Constructeur darauf hinweist, die Auspuffwärme ε, welche nutzlos von den Cylinderwänden an das daran haftende Wasser a abgegeben wird, somit die Menge des letzteren selbst, so klein als möglich zu machen. Hieraus erhellt u. a. sofort die früher so vielfach, leider auch von mir, bestrittene Nothwendigkeit, den grofsen Cylinder *Woolf*'scher Maschinen mit Dampfmantel zu versehen; eine Bedingung, welche *Otto H. Müller* (vgl. 1876 **219** * 473. **220** * 97. **222** 18) aus seinen Indicatorversuchen schon vor der Entstehung der calorimetrischen Methode erkannt hat. Der Dampfmantel bewirkt hierbei, dafs die an den Wänden haftende Wassermenge schon während der Expansionsperiode so weit als möglich verdampft wird, in Folge dessen bei Beginn des Auspuffes in den Condensator möglichst wenig zu verdampfen übrig bleibt, also die Werthe a und ε klein sind. Während des Kolbenrückganges schadet die Dampfheizung durchaus nicht, da ja die Hauptmenge des Dampfes schon in der Anfangslage des Kolbens entweicht und die sehr kleine, im Cylinder verbleibende, langsam hinaus geschobene Dampfmenge ihrer geringen Masse und schlechten Leitungsfähigkeit halber dem Dampfmantel keine mefsbare Wärmemenge entziehen kann, wenn die Wände trocken sind.

Bisher ist aber verhältnifsmäfsig wenig Gebrauch von der calorimetrischen Untersuchungsmethode gemacht worden. Die Anwendung derselben wird nämlich durch die Messung der grofsen Wassermenge $(M + M_0)$, welche für einen Hub von der Luftpumpe ausgegossen wird, sehr schwierig und doch ist diese Messung erforderlich, wenn man die Verification δ der Gesammtwärme $Q = Q_0 + \mu r$ für einen Hub und die Verification $\varepsilon_1 - \varepsilon_2$ der beiden *Hallauer*'schen Werthe der Auspuffwärme erhalten will.

Für den alleinigen Zweck, die *Auspuffwärme* zu bestimmen und zu verificiren, ist aber diese schwierige Messung von $M + M_0$ *gar nicht nöthig*, wie ja schon *M. Schröter*'s Versuche in Augsburg (vgl. 1880 **237** 337. 1881 **240** 245) schlagend nachgewiesen haben. Es genügt vollständig, jenen Werth der Auspuffwärme zu rechnen, welchen ich den *Hauptwerth* nenne und für den ich schon im Jahre 1878 die Formel (vgl. 1878 **227** 326 Gleichung 14) gegeben habe: $\varepsilon = Q + m_0 i - U_2 - A(L_1 + L_2) - \alpha = Q + U_4 + AL_4 - U_2 - A(L_1 + L_2) - \alpha$ und diesen Werth mit dem ersten *Hallauer*'schen Werth, welcher bei *Zeuner* ganz fehlt, zu verificiren, d. i. mit:

$$\varepsilon_1 = Q_1 + \mu r - (AL_2 + U_2 - U_1) - \alpha,$$

worin $Q_1 = (m + m_5 - m_1)r_a + q' - q''$, ferner:

$q' = U_4 - U_5 + AL_4$ und $q'' = m_5 C(t_1 - t_5) + (M_5 - m_5)(q_1 - q_5)$.

Die Verification beträgt:

$$\varepsilon - \varepsilon_1 = Q_o + m_o i - Q_1 - AL_1 - U_1 = Q - \mu r + U_4 + AL_4 - Q_1 - AL_1 - U_1$$
$$= (Q + U_4 + AL_4) - (Q_1 + AL_1 + U_1 + \mu r),$$

worin jedoch Q_1 nicht die Bedeutung der *nur* in der Admissionsperiode an die Wände getretenen Wärmemenge Q_a, sondern die Bedeutung der gesammten, vom Beginn der Compression an bis Ende der Admission an die Wandungen tretenden Wärmemenge hat.[1]

Diese Art der Bestimmung und Verification von ε erfordert nur die Messung der Speisewassermenge M und der im Dampfmantel condensirenden Menge μ, *nicht* aber jene von M_o oder von $M + M_o$ und unterliegt daher keinerlei Schwierigkeit in der Durchführung.

Bei zweicylindrigen Maschinen gelten dieselben Formeln; nur ist U_2 selbstverständlich durch die Energie am Ende der Expansion im grofsen Cylinder zu ersetzen. Dagegen bleiben $m_o i = U_4 + AL_4$ und Q_1 so wie früher auf den Hochdruckcylinder zu beziehen.

Die 6 Versuche *Schröter's* an der Augsburger Compoundmaschine[2] ergaben, dafs die Auspuffwärme durchschnittlich 548^c^ für je 1^k^ am Ende der Expansion im Cylinder tropfbar flüssig vorhandenes Wasser beträgt, daher zur Verdampfung dieser gesammten Wassermenge a ausreicht, während gewöhnlich noch ein Theil derselben tropfbar flüssig mit dem Dampf hinausgerissen werden mufs.

Die nachfolgende kleine Tabelle gibt für die bei nahe gleicher Füllung und Leistung angestellten 6 Versuche die beiden Werthe ε und ε_1 der Auspuffwärme, dann ε in Procent der Gesammtwärme Q, die Wassermenge a in Procent des Gemisches von Wasser und Dampf, welches am Ende der Expansion im grofsen Cylinder vorhanden ist und das Verbrauchsverhältnifs C_i = Dampfverbrauch für 1^e^ indicirt und Stunde:

Versuch	a	b	f	c	e	d
ε in c	7,23	7,08	10,25	12,50	13,18	13,67
ε_1 in c	7,34	7,25	9,02	12,66	13,41	13,84
ε in %	11,3	11,4	16,2	20,1	21,3	22,1
a in %	14,1	11,6	18,5	25,0	26,0	27,3
C_i in k	6,353	6,041	6,183	6,581	6,623	6,915

Die Versuche sind hier nach dem steigenden Werthe von $\varepsilon : Q$ geordnet. Bei den Versuchen a und b sind alle drei Dampfmäntel in Betrieb, bei f desgleichen, jedoch mit verkleinertem Receiver; bei Ver-

---

[1] Setzt man in obiger Gleichung $Q_1 = Q_a + q'$ ein und beachtet, dafs $q' = U_4 + AL_4 - U_5$ ist, so folgt auch:

$$\varepsilon - \varepsilon_1 = Q - Q_a + U_5 - AL_1 - U_1 - \mu r.$$

also bei $\varepsilon - \varepsilon_1 = 0$ und $\mu = 0$:

$$AL_1 + Q_a = Q + U_5 - U_1.$$

Dies ist jene Gleichung, welche *Zeuner* unter Hinzufügung der kleinen und unbekannten Gröfse $\alpha'(Q_v')$ mit (I) bezeichnet.

[2] Vgl. *Civilingenieur*, 1881 S. 13 und 139.

such c ist der Mantel am grofsen Cylinder aufser Betrieb gesetzt, bei e desgleichen und überdies der Receiver verkleinert; bei d ist nur allein der Mantel des kleinen Cylinders durch circulirenden Dampf geheizt, dagegen jener am Receiver und grofsen Cylinder aufser Betrieb gesetzt. Das Wachsen des Werthes von $\varepsilon:Q$ von 11,3 bis zu 22,1 Proc. ist hierbei so schlagend in Zusammenhang mit den angeführten Umständen, dafs ein Zweifel an einem solchen Zusammenhang vollständig ausgeschlossen, daher die praktische Bedeutung der Methode offenkundig ist.

Das Verbrauchsverhältnifs beträgt im Mittel der Versuche a und b 6,197, bei Versuch d 6,915, steigt also um $11\frac{1}{2}$ Proc. bei einer Steigerung der Auspuffwärme von 11 auf 22 Proc. Wenn daher *Zeuner* in seiner ersten Abhandlung (*Civilingenieur*, 1881 S. 417) den Ausspruch macht: „*jedenfalls erscheint es unstatthaft*, diese Gröfse (ε) als einen Vergleichswerth für die Güte verschiedener Maschinen zu benutzen“, so kann diesem Ausspruch nur in so fern zugestimmt werden, als ja selbstverständlich die Güte einer Maschine von gar vielerlei Umständen, nicht allein von der Auspuffwärme abhängt.

So ergab eine horizontale Corlifsmaschine von *Berger-André* bei 14 Proc. Füllung und $\varepsilon = 8$ Procent von Q das Verbrauchsverhältnifs $7^k,970$, dagegen bei dem ökonomisch günstigsten Füllungsgrad von 11 Proc., trotz $\varepsilon = 9,7$ Proc., doch $C_i = 7^k,885$, hingegen bei dem schon zu kleinen Füllungsgrad von 6,6 Proc. $\varepsilon = 12,4$ Proc. und $C_i = 7^k,925$. Bei der *Woolf*'schen Marine-Drillingsmaschine *Duquesne* ergab sich bei dem günstigsten Füllungsgrad 22,5 Proc. im kleinen Cylinder oder $\frac{1}{8}$ total: $C_i = 8^k,335$ bei $\varepsilon = 11,2$ Proc.; die zu kleine Totalfüllung von 5,2 Proc. ergab $C_i = 10^k,448$ bei $\varepsilon = 12,1$ Proc. und die zu grofse Totalfüllung von 37,6 Proc. ergab $C_i = 9^k,678$, obwohl hierbei ε nur 6,4 Procent von Q betrug. Bei der vertikalen Marine-Compound-Drillingsmaschine *Mytho* ergaben die drei Versuche mit Füllung von 75, 69 und 60 Proc. im kleinen Cylinder oder 21, 19 und 17 total bezieh. $C_i = 8^k,350$, $8^k,510$ und $8^k,263$, also geringen Unterschied bei 15,2, 18,3 und 27,2 Proc. Auspuffwärme, während derselbe letzte Füllungsgrad, verknüpft mit starker Drosselung, durch welche die indicirte Pferdestärke von 1350 auf 590 herabgebracht wurde, ein Verbrauchsverhältnifs $C_i = 9^k,504$ bei $\varepsilon = 25,6$ Procent von Q ergab. Bei den letzteren beiden Versuchen enthielt der Dampf am Ende der Expansion 30 Proc. Wasser; daher der hohe Werth der Auspuffwärme.

Bei der *Hirn*'schen Maschine ohne Dampfmantel beträgt die Auspuffwärme 9,7 und 12,4 Procent von Q, wenn der Kesseldampf um 215 bezieh. 195^0 überhitzt wird, dagegen 21,76 Proc., wenn er gesättigt zur Verwendung kommt. Das Consumverhältnifs ist bezieh. $7^k,369$, $7^k,368$ und $8^k,915$.

Gewifs hängt also der ökonomische Erfolg zwar nicht allein von ε, wohl aber *auch* von dieser Gröfse ab und deshalb hat die Untersuchung

der Maschine auf die Auspuffwärme, welche ohne grofse Schwierigkeit geschehen kann, ihren ganz bedeutenden praktischen Werth und kann den Besitzern von Dampfmaschinen angelegentlich empfohlen werden.

Wir fügen bei, dafs uns während des Satzes dieses Artikels eine einschlägige Arbeit von *Dwelshauvers-Dery* zugekommen ist [3], welche in der Wesenheit vollständig auf dem Standpunkt der zweiten Abhandlung *Zeuner*'s steht und nur eine andere Bezeichnung anwendet. Wir stellen den Vergleich der Bezeichnungsweise zusammen:

Dwelshauvers-Dery:	Q	q	c	T	E	C	R_a	R_d	R_e
Zeuner:	$G\lambda$	Q_m [4]	Gq_4	L_i	Q_v	$G_i(q_4 - q_i)$	Q_a	$Q_b - Q_v$	Q_c

Dwelshauvers-Dery:	R_c	U_o	U_1	U_2
Zeuner:	Q_d	$(G + G_o)(q_1 + x_1 \rho_1)$	$(G + G_o)(q_2 + x_2 \rho_2)$	$G_o(q_3 + x_3 \rho_3)$

Dwelshauvers-Dery:	U_3	T_a	T_d	T_e	T_c
Zeuner:	$G_o(q_o + x_o \rho_o)$	L_a	L_b	L_c	L_d

Die Gleichung (1) von *Dwelshauvers-Dery* ist hiernach genau übereinstimmend mit der Gleichung (VII) *Zeuner*'s; sie ist die Fundamentalgleichung der calorimetrischen Methode, welche jedoch verlangt, dafs der zweite Theil nicht $= 0$ sondern $= \delta$ gesetzt wird, indem der erste Theil gänzlich der Beobachtung entnommen wird, also nicht genau $= 0$ sein kann, sondern zum Theil die Summe der Beobachtungsfehler, zum Theil die nicht beobachteten Wärmeverluste, besonders jenen am Condensator, umfafst, daher das Mittel der δ der Einzelversuche $= \delta_m$ als eben jener nicht beobachtete Wärmeverlust aufgefafst werden darf, welcher sich auch zwischen den *Hallauer*'schen Werthen ε_1 und ε_2 der Auspuffwärme nothwendig ergeben mufs. Die Gleichungen (3) bis (6) von *Dwelshauvers-Dery* stimmen beziehungsweise mit jenen (I) bis (IV) von *Zeuner* vollkommen zusammen. Die *Zeuner*'sche Gleichung (V), welche den von mir aufgestellten, im vorstehenden Artikel hervorgehobenen Hauptwerth ε der Auspuffwärme liefert, ergibt sich durch Addition der *Dwelshauvers-Dery*'schen Gleichungen (1) und (5) in der Form:
$Q + q - E - T + U_2 = U_1 + T_e + R_e$ oder $R_e = Q + q - (T + T_e) + U_2 - U_1 - E$, welche mit der *Zeuner*'schen Gleichung (V) identisch ist und sich wegen $T = T_a + T_d - T_e - T_c$ auch so schreiben läfst:

$$R_e = Q + q + U_2 + T_c - U_1 - T_a - T_d - E,$$

d. i. nach meiner Schreibweise:

$$\varepsilon = Q_o + \mu r + U_4 + AL_4 - U_2 - A(L_1 + L_2) - \alpha = Q + (U_4 + AL_4) - U_2 - AL_a - \alpha.$$

Zeuner's Gleichung (VI) ist aus dessen Gleichung III entnommen, fällt also mit (5) von *Dwelshauvers-Dery* zusammen.

Die von *Hallauer* eingeführte und von mir angenommene, von *Hallauer* und *Schröter* erprobte direkte Berechnung von $Q_1 = Q_a + q'$, welche zu dem ersten *Hallauer*'schen Werth ε_1 führt, fehlt bei *Dwelshauvers-Dery* gerade so wie bei *Zeuner*, daher auch die Verificationen $(\varepsilon_1 - \varepsilon_2)$ und $(\varepsilon_1 - \varepsilon)$, deren Differenz $\varepsilon - \varepsilon_2 = \delta_m$ sein mufs, bei beiden Autoren entfallen sind. Die Verification $\varepsilon_1 - \varepsilon$ gehört aber ganz wesentlich in den Geist der calorimetrischen Methode.

Neuerungen an Abstellvorrichtungen für Dampfmaschinen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die nachstehend beschriebenen Einrichtungen sollen dazu dienen, einen schnellen Schlufs eines Dampfabsperrorganes herbeizuführen und

[3] *Revue universelle des mines*, 1882 Bd. 12 S. 186.
[4] In der ersten Abhandlung *Zeuner*'s.

dadurch die Dampfmaschine zum Stillstand zu bringen, um drohenden Gefahren vorzubeugen. Der Schlufs des Absperrorganes wird dabei durch Auslösen einer Sperrung eingeleitet und durch ein fallendes Gewicht oder eine Feder oder auch durch Dampfdruck ausgeführt. Das Auslösen der Sperrung erfolgt entweder von Hand und zwar von beliebigen Punkten aus, oder auch selbstthätig durch den Regulator. Die Einrichtungen zur Absperrung von Hand erscheinen als die wichtigsten; sie ermöglichen es, sobald an den Wellenleitungen, den Getrieben oder den Arbeitsmaschinen ein Unfall eintritt, von beliebigen leicht zugänglichen Punkten der Arbeitsräume aus die Betriebsmaschine abzustellen. Die Absperrung durch den Regulator wird namentlich für den Fall benutzt und ist auch dann sehr wichtig, wenn der Antrieb des Regulators (z. B. durch Reifsen des Riemens) unterbrochen wird, mithin der Regulator in seine *tiefste* Lage fällt. Ist derselbe mit einer Drosselklappe verbunden, so wird diese bei einer solchen Störung ganz geöffnet werden; wirkt er auf die Expansion ein, so wird die Maschine die gröfstmögliche Füllung erhalten, in jedem Falle also durchgehen. Dies kann durch die selbstthätigen Absperrvorrichtungen vermieden werden. Dieselben führen auch dann ein Abstellen der Maschine herbei, wenn sie überlastet ist. Aber auch für den Fall, dafs etwa in Folge eines Bruches in den Wellenleitungen die Maschine plötzlich vollständig entlastet wird und aus diesem Grunde durchgeht, wobei der Regulator in seine *höchste* Lage springt, kann die selbstthätige Abstellung erreicht werden.

Die Fig. 1 bis 3 Taf. 10 zeigen einige zur Abstellung von Hand bestimmte Einrichtungen von *E. F. Schöne* in Grofsröhrsdorf, Sachsen (*D. R. P. Nr. 14603 vom 11. Januar 1881). Als Absperrorgan ist ein einfaches Kegelventil *a* benutzt, welches von einer Herzscheibe *b* so lange offen gehalten wird, bis deren Welle *c* um 180° gedreht wird. Der durchströmende Dampf bewirkt dann selbst den Schlufs des Ventiles. Die Drehung der Herzscheibe wird durch ein Gewicht *g* (Fig. 2) veranlafst. Dasselbe hängt an einem Stahlbande, welches an einer auf der Welle *c* befindlichen Scheibe ***B*** befestigt ist. Letztere ist für gewöhnlich durch einen Hebel *C* abgestützt, auf dessen oberes gekröpftes Ende sich ein in ***B*** befestigter Stahlstift *i* auflegt. Eine Feder *k* drückt den Sperrhebel gegen den verstellbaren Anschlag *l*. Soll das Ventil geschlossen werden, so ist also nur nöthig, den Sperrhebel auszurücken, was mit Hilfe eines Drahtzuges ***D*** geschehen kann. Die Drehung der Scheibe ***B*** wird durch die Knagge *o* begrenzt, die sich auf den Anschlag *n* aufsetzt.

Für gröfsere Entfernungen, für welche ein Drahtzug ungeeignet ist, soll eine der beiden in Fig. 3 veranschaulichten Einrichtungen Verwendung finden. Bei der einen wird zur Auslösung der Luftdruck, bei der anderen ein Elektromagnet in bekannter Weise benutzt. Damit die zur Auslösung nöthige Kraft möglichst gering ausfalle, ist hier der Hebel *C* durch Zahn-

räder mit einer zweiten Sperrung ***EF*** verbunden und wird nach Auslösung derselben durch eine Spiralfeder *p* ausgerückt. In die Luftdruck- wie auch in die elektrische Leitung können beliebig viele Knöpfe *v* bezieh. *w*, welche in den Arbeitsräumen passend vertheilt sind, eingeschaltet sein.

Auch bei der in Fig. 4 bis 6 Taf. 10 dargestellten Vorrichtung von *J. Tate* in Bradford, England (*D. R. P. Nr. 11974 vom 11. März 1880) wird zur Auslösung der Sperrung aus beliebiger Entfernung ein elektrischer Strom und zur Schliefsung des Ventiles der Dampfdruck benutzt. Diese Anordnung ist jedoch weniger einfach. Wird in Folge des Stromschlusses der obere Arm des Sperrhebels ***R*** von dem Elektromagnet ***T*** angezogen, so wird die auf dem hakenförmigen unteren Arm von ***R*** hängende Hohlkugel ***P*** frei (vgl. Fig. 6), gleitet auf der Stange ***S*** nieder und löst den Haken ***L*** aus; letzterer ist durch die Stange ***K*** mit einem Dreiweghahn ***U*** verbunden, welcher in ein nach dem kleinen Dampfcylinder ***B*** führendes Dampfrohr eingeschaltet ist. Auf einem an ***K*** befindlichen Stift ruht ein belasteter Hebel ***N*** (vgl. Fig. 4), welcher, sobald der Haken ***L*** ausgerückt ist, die Stange ***K*** abwärts drückt, dadurch den Hahn ***U*** öffnet und gleichzeitig noch die Zahnkupplung ***F*** einrückt. Der in den Cylinder ***B*** einströmende Dampf hebt den Kolben, dessen Kolbenstange zu einer Zahnstange ***C*** ausgebildet ist; diese greift in ein Zahnrad ***D***, von welchem durch die Kupplung ***F*** und die Kegelräder ***G*** und ***H*** die Bewegung weiter auf das in ***A*** befindliche Absperrventil übertragen wird. Beim Aufgang des Kolbens wird durch den an der Stange ***C*** befindlichen Ring ***V*** auch die Kugel ***P*** gehoben und wieder an ***R*** aufgehängt. Die Umstellung des Hahnes ***U*** behufs Auslassens des Dampfes mufs durch Anheben der Stange ***K*** von Hand geschehen. Dabei wird auch gleichzeitig die Kupplung ***F*** wieder ausgerückt, so dafs beim Abwärtsgang des Kolbens das Ventil geschlossen bleibt. Beim darauf folgenden Ingangsetzen der Maschine mufs dasselbe ebenfalls von Hand geöffnet werden.

Die beiden beschriebenen Vorrichtungen würden sich in einfacher Weise derart erweitern lassen, dafs der Stromschlufs nicht nur von Hand, sondern auch durch den Regulator in seiner höchsten und in seiner tiefsten Lage hergestellt werden kann. Wie bei allen Sicherheitsvorrichtungen, bei welchen elektrische Ströme benutzt werden, so dürfte es indessen auch bei den eben besprochenen empfehlenswerth sein, die Auslösung nicht durch den Stromschlufs, sondern durch die Stromunterbrechung zu veranlassen, da es im ersten Falle leicht vorkommen könnte, dafs in Folge einer nicht bemerkten Störung in der Leitung der Stromschlufs nicht erfolgt. Es sollte also im normalen Zustande dauernd ein Strom durch die Leitung gehen und durch Unterbrechung desselben die Sicherheitsvorrichtung in Wirkung treten. Eine derartige Einrichtung haben *Siemens und Halske* in Berlin getroffen (vgl. *Wochenschrift des*

Vereins deutscher Ingenieure, 1882 S. 94). Ein dünner Leitungsdraht läuft oberhalb der Fensterbögen durch das ganze Gebäude. Sobald an irgend einem Punkte Gefahr entsteht, bedarf es nur des Zerreifsens dieses Drahtes durch den nächststehenden Arbeiter, um durch die Stromunterbrechung ein im Dampfmaschinenraum befindliches Läutewerk zum Ertönen zu bringen, so dafs die Abstellung sofort erfolgen kann.

Die Abstellung der Maschine durch den Regulator will *A. Collmann* in Wien (*D. R. P. Nr. 4451 vom 2. Februar 1878, Zusatz zu Nr. 2714) mit Hilfe der in Fig. 7 bis 10 Taf. 10 abgebildeten Vorrichtung bewirken. Der Hebel *db*, durch welchen der Regulator auf die Steuerung einwirkt, besteht aus 2 Haupttheilen, dem die Hülse umfassenden Hebel *de* und dem doppelt ausgeführten Hebel *cb*. An *de* ist bei *c* eine Schiene *f* angehängt, welche mit ihrem unteren umgebogenen Ende vertikal geführt wird und oben mit einem in *cb* eingreifenden Daumen verbunden ist, wodurch die Verbindung zwischen beiden Theilen hergestellt wird. In die Zugstange *ba* ist ein verhältnifsmäfsig schwerer Bremscylinder eingeschaltet, dessen Kolben *n* mit dem Gestell durch zwei Zugstangen *mo* verbunden ist. Sobald bei einer der festgesetzten Grenzlagen des Regulators das untere Ende von *f* aus der Führung oben oder unten heraustritt, bilden *de* und *cb* nicht mehr einen starren Arm. Der Bremscylinder sinkt langsam nieder und bringt dadurch die Welle *E*, durch deren Drehung der Füllungsgrad geändert wird, in eine Lage, welche der Nullfüllung entspricht. Mit Hilfe einer passenden Vorrichtung kann beim ordnungsmäfsigen Abstellen der Maschine eine Platte unter die Regulatorhülse geschoben werden, um in diesem Falle die Auslösung der Schiene *f* zu vermeiden.

H. Drouven in Aachen hat zu dem letztgenannten Zweck die in Fig. 11 Taf. 10 nach dem ***Praktischen Maschinen-Constructeur***, 1882 S. 195 gezeichnete Einrichtung getroffen. Auf der Regulatorspindel ist ein Ring *s* festgeklemmt, auf dem unter Einschaltung einer Schraubenfeder eine Scheibe *a* ruht. Wird die Maschine ordnungsmäfsig abgestellt, so dafs die Regulatorhülse langsam sinkt, so setzt sich dieselbe zuletzt ruhig auf die Scheibe *a* auf, ohne die Feder wesentlich zusammenzudrücken. Wenn jedoch, etwa in Folge Zerreifsens des Antriebriemens, der Regulator plötzlich fällt, so übt die Hülse auf die Scheibe *a* einen Stofs aus, drückt die Feder zusammen, trifft den Stellstift *b* einer Sperrklinke und löst dieselbe aus, worauf durch ein fallendes Gewicht *N*, welches auf eine besondere Drosselklappe wirkt, die Abstellung der Maschine erzielt wird. Soll der Regulator auch nach oben auslösen, so kann der punktirt gezeichnete Hebel *h* mit Stofsstange *d* benutzt werden.

Wie bei der eben beschriebenen, so soll auch bei der in Fig. 12 bis 14 Taf. 10 dargestellten Einrichtung von ***M. A. Starke*** in Hirschberg, Schlesien (Erl. * D. R. P. Nr. 4581 vom 15. August 1878), ein besonderes unter dem gewöhnlichen Absperrventil einzuschaltendes Abschlufsorgan

verwendet werden. Wird dasselbe durch eine Klappe oder ein Ventil gebildet, so soll der Abschlufs durch eine Feder oder ein Gewicht ausgeführt werden; bei Anwendung eines Flachschiebers aber soll der Dampfdruck selbst den Schlufs bewirken. Mit der in Fig. 12 bis 14 gezeigten Sperrvorrichtung, welche am Regulatorständer anzuschrauben ist, wird das Abschlufsorgan durch einen Zugdraht verbunden, und zwar wird dieser an dem Stahlbande *q* befestigt, welches die Scheibe *o* auf der unteren Hälfte umgibt. Der obere Theil von *o* ist verzahnt und greift in einen runden Bolzen *n*, welcher unten zahnstangenartig ausgefräst ist. Die Verschiebung dieses Bolzens nach rechts, welche durch die Schlufskraft erstrebt wird, verhindert der Sperrstift *k* so lange, bis derselbe durch Anstofsen einer der beiden Doppelmuttern *f* an die Querstücke *i* des Hebels *g* ausgehoben wird. Die beiden Stangen *e*, welche die Muttern *f* tragen, sind an einem vertikal geführten Träger *d* aufgehängt, welcher durch eine Zugstange *c* mit dem Regulatorgestänge in Verbindung gebracht ist. Es wird mithin die Auslösung sowohl bei einer höchsten, wie bei einer tiefsten Lage des Regulators erfolgen, die beide mit Hilfe der Muttern *f* bequem festgestellt werden können. Bei der Schlufsbewegung wird durch die den Schlufs bewirkende Kraft auch die in *o* befindliche schwache Spiralfeder *p* gespannt, welche den Bolzen *n* wieder in die gezeichnete Lage zurückführt und den Sperrstift *k* einfallen läfst, sobald das Absperrorgan von Hand wieder geöffnet wird.

Die Auslösung erfolgt auch jedesmal beim ordnungsmäfsigen Abstellen der Maschine und es soll deshalb der Maschinist beim Anlassen das Abschlufsorgan von Hand öffnen und so lange in der geöffneten Lage feststellen, bis der Regulator genügend gestiegen ist. Erst dann ist dasselbe für die Einwirkung der Sperrvorrichtung freizugeben. Diese Einrichtung dürfte nicht zu empfehlen sein. Ist es schon unbequem, dafs beim jedesmaligen Anlassen der Maschine aufser dem gewöhnlichen noch ein besonderes Abschlufsorgan zu öffnen ist, so wird es noch lästiger, dasselbe zunächst festzustellen und nach einer Weile wieder zu lösen.

Als Absperrorgan wurde von *Starke* zunächst eine gewöhnliche Drosselklappe, später der in Fig. 15 bis 18 Taf. 10 abgebildete Gitterschieber (Erl. *D. R. P. Nr. 10515 vom 1. November 1879) benutzt. Derselbe wird mit seitlich angegossenen Keilen zwischen Leisten, welche an der Wandung des Gehäuses befestigt sind, so geführt, dafs er beim Oeffnen von der Dichtungsfläche abgehoben wird. Es hat dies den Zweck, die Reibungswiderstände für die Schlufsbewegung, welche von dem auf den Querschnitt der Schieberstange wirkenden Dampfdruck hervorgebracht wird, möglichst zu vermindern. Um diese Aufwärtsbewegung des Schiebers zu gestatten, ist die Schieberstange mit demselben durch zwei kurze Gelenkstangen *d* verbunden. Geöffnet wird der Schieber mit Hilfe eines

Handrades *g*, welches im Gestell unverschiebbar gelagert ist und bei der Drehung die Hülse *i* hin- und herschraubt. Letztere ist mit der Schieberstange durch einen Querkeil *k* so lange gekuppelt, als der obere breitere Theil des Keiles (vgl. Fig. 18) in eine entsprechende Ausklinkung der Schieberstange eingreift. Wird der Schieber ganz geöffnet, so steigt der Keil unten auf der schrägen Fläche *l* auf, wird dadurch ausgehoben und der Schieber würde dann frei sein und dem auf Schlufs wirkenden Dampfdruck folgen können, wenn er nicht in der geöffneten Stellung durch eine Sperrung fest gehalten würde.

In Fig. 15 ist angedeutet, wie die Verbindung mit der oben beschriebenen Sperrvorrichtung herzustellen ist. Soll statt der Auslösung durch den Regulator eine Auslösung von beliebigen Orten aus eingerichtet werden, so kann statt der Scheibe *s*, welche mit dem von der Sperrvorrichtung kommenden Zugorgan verbunden ist, der mit einer gewöhnlichen Klinke in Eingriff stehende Hebel *h* (vgl. Fig. 19) auf der Welle *w* befestigt werden. Aufserdem kann aber auch mit dem Sperrstift *k* (Fig. 13) ein Drahtzug o. dgl. verbunden werden, um diesen von einem beliebigen Orte aus auszulösen. Beim Anlassen der Maschine mufs der Schieber mittels des Handrades zunächst nur so weit geöffnet werden, dafs der Keil *k* noch in Eingriff mit der Schieberstange bleibt, und erst wenn eine bestimmte Geschwindigkeit erreicht ist, kann der Keil *k* ausgehoben werden.

A. Köllner in Neumühlen bei Kiel hat die in *D. p. J.* 1880 **236** * 93 beschriebene Absperrvorrichtung weiter ausgebildet (Erlosch. * D. R. P. Nr. 11889 vom 8. Juni 1880, Zusatz zu Nr. 8397). Die neue Anordnung ist durch Fig. 20 bis 22 Taf. 10 veranschaulicht. Zunächst ist die Vorrichtung von der Steuerung getrennt und mit einem besonderen Absperrventil *a* verbunden, welches wie die Steuerventile mit einem Belastungsgewicht und Oelkatarakt versehen ist. Dasselbe kann mit Hilfe des Handrades *v*, der Schraubenspindel *w*, des Winkelhebels *x* und der Klinke *b*, welche über den in der Ventilstange befestigten Querkeil *c* greift, geöffnet und geschlossen werden. Um einen plötzlichen Abschlufs herbeizuführen, ist nur nöthig, die Klinke *b* von dem Keil *c* mit Hilfe des Riegels *k* (Fig. 22) abzuwerfen. Dies kann entweder mittels eines mit dem Hebel *f* verbundenen Zugorganes von einem beliebigen Punkte aus oder durch den Regulator mittels der Stangen *i* und *t* (Fig. 20) geschehen. In seiner höchsten Lage hebt der Regulator die Stange *i* an, welche durch den in die Zugstange *z* eingreifenden Winkelhebel *m* (Fig. 21) auf den Hebel *f* einwirkt; in seiner tiefsten Lage wirkt die Stange *t* auf eine in dem Handhebel *s* gelagerte Rolle und mit *s* ist die Stange *z* durch eine Sperrklinke verbunden. Soll bei der tiefsten Stellung des Regulators die Klinke *b* (Fig. 20) nicht ausgehoben sein, wie es beim Anlassen der Maschine erforderlich ist, so mufs der Handhebel *s* aus der Lage *1* in die Lage *2* gebracht werden, wodurch die Rolle in *s*

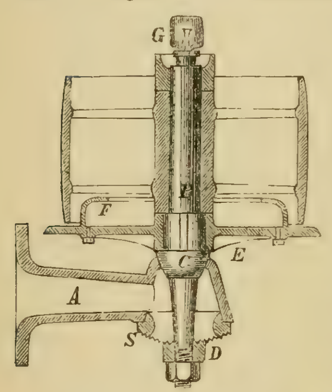
aus dem Bereich der Stange *t* kommt. Die Unbequemlichkeit des Ausrückens der Absperrvorrichtung beim Anlassen der Maschine findet sich also auch hier; im Uebrigen dürfte diese Vorrichtung, so lange sie in gutem Zustande ist, allen billigen Anforderungen entsprechen.

Whg.

Neuerung an Leitrollen für Riementrieb.

Mit Abbildung.

Wenn zwischen zwei sich kreuzenden Wellen Kraftübertragung durch Riemen stattfinden soll, legt man die beiden Leitrollen so dicht zusammen, dafs sie auf einem gemeinsamen Bockgestelle befestigt werden können. Dem Bedürfnifs, nach einer Anordnung, welche es ermöglicht, für alle Fälle nur ein Modell zu verwenden, ist in neuester Zeit die *Berlin-Anhaltische Maschinenbau-Actiengesellschaft* in Berlin-Moabit und Dessau mit einem „Leitrollenträger" (* D. R. P. Anmeldung Kl. 47 Nr. 3427 B vom 7. August 1882) entgegengekommen, welche dieser Anforderung in ziemlich weitem Umfange gerecht wird. Zunächst sind die Consolen, welche die beiden Leitrollen tragen, an einer gemeinsamen Säule derart verschraubt, dafs sie eine beträchtliche Verschiebung in der Richtung der Säulenachse zulassen; sodann besitzt jede Leitrollenachse für sich wieder eine grofse Beweglichkeit, welche gestattet, sie in die erforderliche, durch die Lage der Hauptrollen bedingte Richtung einstellen zu können. Das letztere wird, wie nebenstehende Figur zeigt, dadurch erreicht, dafs die Rollenachse *B* mit einem Kugelzapfen *C* im Kopfe der Console *A* drehbar ist, so dafs sie innerhalb eines bestimmten Kreiskegels jede beliebige Lage einnehmen kann. Das Feststellen der Achse erfolgt durch Anziehen der Unterlage *D* gegen die gerauhte Kugelfläche *S*. Der auf *B* festgekeilte Teller *E* bildet durch den angegossenen Rand *F* einen Behälter für das abtropfende Oel, welches aus dem Schmiergefässe *G* durch eine Bohrung der Achse zur Lauffläche gelangt; durch kleine, mit Kopfschrauben verschlossene Oeffnungen kann der Behälter *E* leicht entleert werden.



Ueber die Herstellung der Sand-Gufsformen mittels sogen. Formmaschinen; von Hermann Fischer.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

(Schlufs der Abhandlung S. 49 d. Bd.)

Entgegengesetzt dem bisher Besprochenen sind:

II) Formmaschinen und Einrichtungen, welche Ersparung an Modellkosten anstreben.

Hierher gehört zunächst das Formen mittels Lehren oder Schablonen. Dasselbe dürfte alt sein, indem es in der Lehmformerei sehr lange, gewissermafsen von Beginn derselben an im Gebrauch gewesen und sonach wahrscheinlich ist, dafs es gelegentlich auch für mageren Sand und Masse Verwendung gefunden hat. Da es allein nur für Einzelfälle benutzt werden kann, meistens ergänzt werden mufs durch Kernstücke u. dgl., da es ferner findige, sorgfältig vorgehende Arbeiter bedingt, so hat es sich nur in einigen Giefsereien dauernden Eingang verschafft. Lesenswerthe Erörterungen über dieses Formverfahren findet man im *Praktischen Maschinen-Constructeur*, 1878 * S. 334. 1880 * S. 11.

Ausgedehntere Anwendung hat dieses Formverfahren zur Vorbereitung der Formen für Zahnräder gefunden, welche mit Hilfe unvollständiger Modelle angefertigt werden. Die Gründe für die Verwerfung ganzer Modelle bei dem Formen der Zahnräder sind so häufig und theils so vortrefflich entwickelt worden (vgl. 1856 **141** 23. *Génie industriel*, Februar 1856 S. 63. *Wieck's Gewerbezeitung*, 1856 S. 346. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1874 Bd. 18 S. 759. 1879 Bd. 23 S. 99), dafs kaum noch neue Gründe aufgeführt zu werden vermögen. Nach *Chapelle* (*Génie industriel*, 1851 Bd. 2 S. 250, vgl. 1852 **123** * 411) formt man mit Hilfe des Modelles, dessen Kranzdicke um die Höhe der Zähne vergröfsert ist, ein glattrandiges Rad. Alsdann werden zwei je 3 bis 5 Zähne tragende Bogenstücke in die Form gelegt, um die Zahnlücken einzudämmen. Man setzt das eine Bogenstück an das andere, um eine möglichst genaue Theilung zu erzielen. Aehnlich unvollkommen ist das Verfahren von *Sonolet* (*Prechtl's technologische Encyklopädie*, Supplementband 2 S. 625), bei welchem Kernstücke, welche den Zahnlücken entsprechen, an einander gereiht werden.

Augenscheinlich unabhängig von einander haben etwa gleichzeitig[1] zwei Erfinder die Lösung der Aufgabe gefunden, welche den heutigen, hierher gehörenden Formmaschinen zu Grunde gelegt sind, nämlich der

[1] Nach einer dem Verfasser erst während des Druckes dieser Abhandlung bekannt gewordenen Mittheilung des Civilingenieurs *Kaiser* (1869 **194** 352) soll an *J. G. Hofmann* bereits am 11. Oktober 1839 die fragliche Maschine für Preufsen patentirt worden sein.

spätere, bekannte „Fabriken-Commissarius“ *J. G. Hofmann* in Breslau (vgl. 1869 **194** 352) und ein französischer Former *Ferrouilh.* Beide bilden das äufsere Radprofil mittels einer Lehre aus und dämmen alsdann die Zahnlücken einzeln und zwar nach einer Kreistheilung ein. Im Besondern verfährt *Ferrouilh*, wie folgt (*Bulletin d'Encouragement*, November 1853 * S. 693, vgl. 1854 **131** * 430): Um die senkrechte Spindel, welche zum Ausschneiden des äufseren Radprofiles dient, dreht sich ein Richtscheit, an welchem das Modell einer Zahnlücke verschoben werden kann. Um die Form ist auf die Hüttensohle ein Kreis gelegt (indem breite Pfählchen fafsdaubenartig neben einander in den Sand getrieben und die geglätteten Endflächen derselben mit Papier beklebt werden), welcher der Zähnezahl des zu formenden Rades entsprechend getheilt ist. Indem man nun die Kante des Richtscheites an die einzelnen Theilpunkte des Kreises legt, das erwähnte Modell bis an einen Merkpunkt des Richtscheites schiebt, gewinnt man die Lage des Zahnlückenmodelles genau, welches sonach nur zugedämmt zu werden braucht, um allmählich die vollständige Radkranzform zu erhalten.

Hofmann (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1860 S. 170. 1879 S. 99) benutzte bereits zu Anfang der 50er Jahre eine an der erwähnten Spindel befestigte Theilscheibe, welche so eingerichtet war, wie bei Drehbänken gebräuchlich, verfuhr im Uebrigen so wie *Ferrouilh.*

De Louvrié (*Génie industriel*, Februar 1856 * S. 63, vgl. 1856 **141** * 23) verwendet schon eine Art Theilmaschine, weicht im Uebrigen aber nicht von den vorhin erwähnten Verfahren ab.

Sehr wesentliche Fortschritte läfst aber die Maschine *Jackson*'s (*Wieck's Gewerbezeitung*, 1856 * S. 346) erkennen. Derselbe benutzt zur Aufnahme der Form einen runden Kasten mit Boden, welchen er auf die wagrechte Scheibe einer senkrechten, sehr gut gelagerten, kräftigen Spindel setzt. Ein rundes Loch im Boden des Kastens pafst genau auf einen aus der erwähnten Planscheibe hervorragenden Zapfen, so dafs die richtige Lage des Kastens gegenüber der Spindel (und, wie gleich bemerkt werden mag, auch gegenüber dem oberen Kasten) ohne Schwierigkeit gewonnen werden kann. Neben der Planscheibe befindet sich ein gufseisernes Bett, auf dessen Prismen sich ein krahnartiger Bock wagrecht verschieben läfst. Dieser Bock ragt bis über die Mitte der Planscheibe bezieh. des Formkastens und trägt einen senkrecht sehr gut geführten Schlitten, an dessen unterem Ende sich das Modell für die Zahnlücken bezieh. die Lehre für das Ausschneiden des Profiles befindet. Die Drehung des Formkastens bezieh. der Planscheibe erfolgt mittels einer Schraube ohne Ende, welche in ein Wurmrad der senkrechten Spindel eingreift und seinerseits durch Wechselräder in richtiger Weise gedreht wird. *Jackson*'s Maschine ist so gut construirt, dafs sie noch heute benutzt werden könnte; sie hat als Muster gedient für die heutigen Maschinen zum Formen kleinerer Räder bis zu etwa $1^{m},5$ Durchmesser, während das

Urbild der Maschinen für gröfsere Räder in der *Hofmann-Louvrié*'schen Anordnung zu finden ist.[2]

Scott's erste Ausführung der Räderformmaschine (Englisches Patent Nr. 2751 vom 25. Oktober 1865) enthält nur die Verkörperung der letztgenannten Formverfahren, benutzt aber die *Jackson*'sche Theilmaschine. Die *Scott*'sche Maschine ist unter Beigabe sehr guter Abbildungen beschrieben in der *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins*, 1869 S. 93 (vgl. 1869 **194***292).

Es geht hieraus hervor, dafs *Adriani* (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1874 S. 759) sich irrt, wenn er behauptet, *G. L. Scott* sei der Erfinder der Räderformmaschine.

Die Maschine *Scott*'s hat im Wesentlichen folgende Einrichtung: Unterhalb der Hüttensohle ist ein Bock auf festes Fundament gesetzt, welcher zur Aufnahme der Spindel dient. Um diesen wird ein kräftiger wagrechter Balken mit Hilfe eines Wurms gedreht, welcher in die Zähne eines mit der Spindel fest verbundenen Wurmrades greift. Der Balken trägt an einem Ende den senkrecht verschiebbaren Schlitten mit Zahnlückenmodell und ist radial verschiebbar, um die Lage dieses Modelles dem Durchmesser des zu formenden Rades anzupassen.

Es liegt auf der Hand, dafs diese Anordnung zu (elastischen) Biegungen Veranlassung gibt, namentlich sobald das Balkengewicht auf der einen Seite wesentlich schwerer wird als auf der anderen. Man würde durch kräftigere Construction der Spindel diesem Uebelstande — welcher die Former zuweilen veranlafst, das Modell der erwähnten Biegung entsprechend schräg anzuschrauben, um gerade Zähne zu erhalten — abhelfen können, wenn nicht einerseits der für die Spindeldicke verfügbare Raum zu möglichst knappen Abmessungen drängte und andererseits das Gewicht der Maschine nebst Spindel, da beide nach jeder Benutzung fortgeschafft werden müssen, um dem Oberkasten Platz zu machen, ihre Grenze hätte.

Der Gedanke, welchen die *Duisburger Maschinenbau-Actiengesellschaft* constructiv verwirklichte, scheint dem genannten Uebelstande wirksam abzuhelfen. Sie dreht den Balken, welcher den Schlitten des Zahnlückenmodelles trägt, nicht um eine senkrechte Spindel, sondern auf einem Ring, welcher concentrisch mit dem zu formenden Rade in der Hüttensohle versenkt ist. Damit wird eine breite Basis für den Balken gewonnen, so dafs derselbe weit sicherer unterstützt wird als bei der *Scott*'schen Maschine. Allerdings wird dieser Vortheil durch den Nachtheil erkauft, dafs die zu formenden Radkränze aufserhalb oder innerhalb des

[2] Eigenthümlicher Weise verwirft *Dürre* in seinem *Handbuch des gesammten Eisengiefserei-Betriebes*, Leipzig 1870 Bd. 2 S. 531 die *Jackson*'sche Maschine vollständig und behauptet ferner, dafs *Ferrouilh*'s Maschinen auf dem Prinzip der Theilmaschinen beruhe und *Louvrié*'s Maschine die Anfertigung von Zahnkernen bedinge!

Ringes liegen müssen, so dafs Radgröfsen, welche mit der Gröfse des Ringes übereinstimmen, mittels derselben nicht geformt werden können. Dagegen lassen sich auch sehr kleine Räder mit dieser Maschine formen, was bei Maschinen mit Spindel nicht möglich ist. Nach Benutzung der Maschine mufs dieselbe — wie bei *Scott* — abgehoben werden, um das Auflegen des Oberkastens u. s. w. zu gestatten. Deshalb ist an zwei Stellen der Giefserei ein eiserner Ring eingegraben, auf welcher der mit der Maschine abzuhebende verzahnte Ring mittels Klammern verbunden wird. Auf dem verzahnten Ring dreht sich ein folgender Ring, welcher die Führung des radial verschiebbaren Balkens trägt.

Die *Jackson*'sche Maschine, wie deren Nachbildungen leiden an keinem der beiden genannten Uebel; sie ist aber für grofse Räder nicht wohl anwendbar, weil nach stattgehabtem Einformen der Formkasten abgehoben werden mufs, um einem anderen Formkasten Platz zu machen, und der Transport sehr grofser platter Formkästen mifslich ist, wegen der möglichen Verbiegungen desselben und damit zusammenhängender Beschädigungen der Formen.

Von den Nachbildungen der *Jackson*'schen Maschine nenne ich folgende: Die von *Whittacker* (*Engineer*, 1878 Bd. 46 * S. 460. *Praktischer Maschinen-Constructeur*, 1879 * S. 166) scheint mir keinen Fortschritt zu enthalten. Man hat dem Arm, welcher den Modellschlitten trägt, vier Beweglichkeiten gegeben, während die eine von *Jackson* vorgesehene vollständig genügt. Dadurch ist die Maschine nur theurer und weniger steif geworden. — *Briegleb*, *Hansen und Comp.* haben aber wesentliche Verbesserungen vorgenommen. Sie setzen den Formkasten auf eine Platte, welche — wie bei vielen Stofsmaschinen — gedreht und längs eines Prismas des gemeinschaftlichen Maschinenbettes verschiebbar ist. Hierdurch wird es möglich, den krahnartig gebogenen Arm, welcher den Modellschlitten trägt, mit dem Maschinenbett fest zu verbinden, so dafs derselbe sehr standhaft wird. Ferner gestattet dieses Verfahren, da der wagrechte Theil des Armes in der Richtung einer Sehne über den runden Formkasten greift, möglichste Kürze dieses Armes.

Nicht weniger glücklich scheint *Otto Gruson* in der Wahl der Anordnung seiner seit dem J. 1871 benutzten Formmaschine gewesen zu sein. Derselbe verwendet eine kräftige Hohlspindel, welche in einem Wandbock geführt und mittels gewöhnlicher Theilvorrichtung, Wurm und Wurmrad gedreht wird. In dieser hohlen Spindel ist eine zweite, deren Gewicht mittels Gegengewichtes ausgeglichen ist, senkrecht verschiebbar und festklemmbar. Sie trägt an ihrem unteren Ende einen wagrecht verschiebbaren Balken, an welchem das Prisma, mit dem das Zahnlückenmodell verbunden ist, sich senkrecht verschiebt. Der Formkasten wird *unter* die Maschine, auf die Hüttensohle gestellt; das leicht übersehbare Formverfahren ist den bereits erörterten im Wesentlichen gleich. Als Vortheile dieser Anordnung sind zu nennen: Der Schutz

der Maschinentheile vor herabfallendem Sand, die Leichtigkeit, mit welcher die Höhenlage der inneren Spindel dem Formkasten gegenüber eingestellt werden kann und der geringe Preis der Maschine. Hervorzuheben ist noch, dafs *Gruson* verstanden hat, durch Klemmvorrichtungen den unvermeidlichen Spielraum der einzelnen Maschinentheile in hohem Grade unschädlich zu machen.

Aufser den sonstigen, als allgemein bekannt zu betrachtenden Vorzügen des Räderformens mittels der hier besprochenen Maschinen ist, da er weniger bekannt sein dürfte, derjenige besonders hervorzuheben, dafs man mittels derselben Wurmräder (vgl. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1879 S. 106) und die Räder mit doppelt schrägen Zähnen — welche eine weit allgemeinere Anwendung verdienen, als sie bisher gefunden — genau und bequem zu formen vermag. Es ist offenbar ebenso wohl möglich, das Zahnlückenmodell wagerecht als senkrecht auszuheben. Man hat also nur dafür zu sorgen, dafs die Zähne nicht unterschnitten sind, um sie — namentlich auf der *Briegleb-Hansen*'schen und *Gruson*'schen Maschine — mit derselben Genauigkeit zu formen wie gewöhnliche Räder. Da jedoch das Eindämmen der Zahnlücken bei den doppelt schrägen Zähnen nicht bequem ist, so befolgt man zweckmäfsig folgendes Verfahren: Das Modell wird über die Form gehoben, unter die Zahnlücke ein Brettchen gehalten und alsdann die Zahnlücke mit Sand voll gedämmt. Hierauf schiebt man einige Nadeln in diesen Sand, welche so lang sind, dafs sie über die Oberfläche des Sandes um eine gewisse Länge hervorragen, senkt das Modell auf den Boden der Form und verschiebt diese längs des Prismas, so dafs die Nadeln in den Sand der Form treten und der die Zahnlücke ausfüllende Sand fest an die Form sich schliefst. Es wird sodann die Form bezieh. das Modell zurückgezogen, emporgehoben und dasselbe Verfahren für die folgende Zahnlücke wiederholt.

Besondere Beachtung verdienen die Mechanismen zum Drehen der Form bezieh. zum Drehen des Modelles, nämlich die sogen. Theilmaschinen. Zunächst sollen dieselben handlich sein, den Arbeiter möglichst vor Irrthümern schützen; ferner sollen sie nicht allein von vorn herein genau sein, sondern auch genau bleiben.

Die von *Hofmann* angewendete Theilscheibe konnte bei längerem Gebrauch nicht genau bleiben; aufserdem lag dieselbe unbequem, so dafs Verwechslungen seitens der Arbeiter nahe lagen.

Louvrié vervielfältigte die Umdrehungen der Spindel mittels Rädervorgelege, so dafs an einem verhältnifsmäfsig rasch sich drehenden Zeiger, welcher über einer Theilscheibe lag, die Theile des Kreises sehr genau abzulesen waren. Allein dieses Verfahren bedingt, dafs man dem Arbeiter für jedes Rad eine besondere Tabelle in die Hand gibt, aus welcher zu ersehen ist, wie viel ganze und Bruchtheile von Drehungen der Zeiger zurückzulegen hat. Zwar würde durch dieses Verfahren möglich werden, jede beliebige Zähnezahl zu formen; allein die Gefahr eines Versehens

dürfte zu grofs sein. Vielleicht wendet man — statt des über einer Theilscheibe sich drehenden Zeigers — einst eine Zählmaschine an, welche (etwa in Millionstel des Umfanges) die Drehung der Form bezieh. des Modelles sofort erkennen läfst.

Jackson und — wie ich glaube — alle deutschen Fabrikanten drehen die Form bezieh. das Modell in gleicher Art, wie früher schon bei Räderfräsmaschinen gebräuchlich. Die von dem Arbeiter zu drehende Handkurbel bewegt sich vor einem Ringe, in welchem z. B. vier Kerben für das Einspringen der biegsamen Kurbel oder eines Stiftes der Kurbel eingeschnitten sind, so dafs ohne irgend welche Umstände Vierteldrehungen der Kurbel genau gewonnen werden können. Wechselräder werden nun zwischen die Kurbel und den Wurm so eingeschaltet, dafs der Arbeiter nur ganze und viertel Umdrehungen der Kurbel auszuführen hat. Dieses Verfahren ist übersichtlich und ermöglicht die richtige Drehung ohne Anwendung aufsergewöhnlicher Sorgfalt. Es gestattet aber nicht jede beliebige Zähnezahl einzutheilen. Auch ist nicht zu verkennen, dafs etwaige Ungenauigkeiten der Satzräder auf das zu formende Rad, wenn auch in verjüngtem Mafse, übertragen werden.

J. C. Scott's neues Verfahren (vgl. 1877 225 * 330. *Praktischer Maschinen-Constructeur*, 1880 * S. 191) hilft diesen — wenn man will — Uebelständen ab, ist aber schwieriger in der Einstellung. Man denke sich nur eine der oben angedeuteten Kerben (oder was grundsätzlich dasselbe ist, eine vorspringende Nase, an welche sich die Kurbel zu legen hat), diese aber nicht fest, sondern beliebig verstellbar, aufserdem eine zweite Kerbe oder Nase, welche fest ist, so kann man offenbar zwischen beiden Kerben oder Nasen einen beliebigen Theil der Kurbeldrehung legen. Es sei nun zunächst der Fall vorliegend, in welchem ein Bruchtheil der Kurbeldrehung zum Fortrücken der Form oder des Modelles um eine Theilung genügt. Alsdann stellt man zunächst die Nase oder den Anschlag nach einer genauen Theilung des Ringes angenähert richtig ein, dreht die Kurbel mit ihrer Welle von dem festen Anschlag zu dem einstellbaren, löst hierauf die Verbindung zwischen Kurbel und Welle und dreht die Kurbel bis an den festen Anschlag zurück, verbindet dann wieder Kurbel mit Welle und dreht bis an den einstellbaren Anschlag u. s. w., bis so viel derartige Hantirungen ausgeführt sind, als der Zähnezahl entsprechen. Befindet sich nunmehr das Modell gegenüber der Form in genau derselben Lage wie zu Anfang des beschriebenen Verfahrens, so ist der einstellbare Anschlag an seinem richtigen Orte; ist dagegen eine Abweichung vorhanden, so mufs man die Lage des einstellbaren Anschlages verändern und versuchen, ob nunmehr das Richtige getroffen ist. Wir haben es also mit einem Verfahren zu thun, dessen Grundgedanke auch dem Eintheilen mit einem Zirkel unterliegt; man mufs so lange versuchen, bis die richtige Theilung gefunden ist. Um nun auch Theilungen auszuführen, welche mehr als eine

ganze Drehung erfordern, ist die Einrichtung getroffen, dafs man die Kurbel über den einstellbaren Anschlag hinweg zu drehen vermag, so dafs zu einem beliebigen Bruchtheil der Drehung eine beliebige Zahl ganzer Drehungen gelegt werden kann.

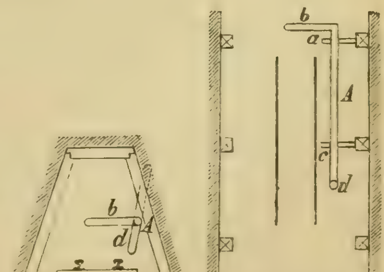
Dieses *Scott*'sche Verfahren gestattet offenbar, jede Zähnezahl einzutheilen. Es erfordert aber die Einstellung Zeit und Mühe. Aufserdem ist das wiederholte Lösen und Festklemmen der Kurbel auf ihrer Welle sehr bedenklich. Werden hierdurch nicht Abnutzungen herbeigeführt, welche bald jede Genauigkeit ausschliefsen? Kann nicht gar leicht — indem der Arbeiter versäumt, die Kurbel genügend festzuklemmen — ein wenn auch nur geringes Rutschen der fraglichen Verbindung eintreten, welche vielleicht die auf $^9/_{10}$ des Radumfanges verwendete Formerarbeit werthlos macht? Ursprünglich fand das Festklemmen mittels einer Druckschraube statt, welche radial auf die Welle wirkte; später hat man die Warze der Kurbel gespalten und die Schraube in vorstehende Lappen gelegt. Nach der vorliegenden Erörterung darf man wohl behaupten, dafs die Vortheile der Theilvorrichtung durch ihre Nachtheile mindestens aufgewogen werden.

Die Bedienung der besprochenen Räderformmaschine mufs eine sehr sorgfältige sein, erfordert also gut geschulte, über den Durchschnitt gelohnte Arbeiter. Die betreffenden Eisengiefsereien verwenden deshalb den Arbeiter, welcher die Maschine bedient, nur zum Eindämmen der Zahnlücken, während das Ausschneiden des Kranzes, Formen der Arme, Formen des Oberkastens u. s. w. billigeren Arbeitern überlassen bleibt, welche auch besondere, billigere Vorrichtungen zum Ausschneiden des Sandes benutzen.

Andere Sandformverfahren, welche Ersparung an Modellkosten anstreben, sind nur vereinzelt in Anwendung, weshalb ich auf deren Erörterung hier nicht eingehen will.

Wagner's Bremsbergverschlufs.

Mit Abbildung.



Ein höchst einfacher Bremsbergverschlufs ist nach der ***Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen***, 1882 S. 245 auf der Zeche Borussia (West-lich-Dortmund) vom Betriebsführer ***Wagner*** construirt, welcher Verschlufs in seiner Einfachheit äufserst sicher und zweckmäfsig erscheint.

Die eiserne Stange *A* ist in den Lagern *a* und *c* drehbar und besitzt eine solche Länge, dafs zwischen den

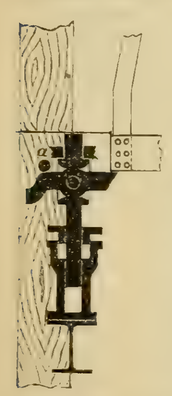
an ihren Enden abgebogenen Armen *b* und *d*, welche gegen einander um 90° versetzt erscheinen, ein Wagen bequem Platz findet. Wird der in der Figur die Strecke sperrende Arm *b* gehoben, um dieselbe frei zu machen, so stellt sich in ähnlicher Weise der vorher abwärts gerichtete Arm *d* quer und sperrt seinerseits die durch *b* frei gegebene Strecke.

Frantz's hydraulische Schacht-Caps.

Mit Abbildung.

Beim Mellinschachte 1 der Steinkohlengrube Sulzbach-Altenwald bei Saarbrücken sind nach Mittheilung der ***Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen***, 1882 S. 247 die von ***Frantz*** angegebenen hydraulischen Aufsetzladen für Schachtgestelle (*D. R. P. Kl. 5 Nr. 16971 vom 24. April 1881) in Anwendung gebracht, deren Zweck eine Schachtförderung ohne Hängeseil ist und welche daher gestatten, das auf ihnen aufsitzende Fördergerüst in den Schacht hinabgehen zu lassen, ohne dafs zuvor dessen Abheben, wie dies sonst bei den Aufsetzladen erforderlich ist, stattzufinden hat.

In jedem Fördertrume stehen unter der Hängebank vier mit Stopfbüchsen und Mönchskolben versehene Kolbenrohre, welche unter einander durch schmiedeiserne Röhren verbunden sind. Jeder Kolben trägt einen um den in ihm befestigten Bolzen drehbaren Doppelhebel, dessen eines Ende gegen den festen Stift *a* sich stützt und dadurch den vorderen Arm in wagrechter Lage erhält. Mit den Kolbenrohren steht durch ein anderes Rohr ein kleiner Accumulator in Verbindung, welcher mittels Hahn von jenen abgesperrt werden kann; letzterer ist geschlossen, wenn die Kolben in der höchsten Stellung sich befinden und das Fördergerüst auf dem die Aufsetzladen bildenden Hebelarme ruht. Wird nun der Hahn geöffnet und damit die Verbindung zwischen Kolbenrohren und Accumulator hergestellt, so wird das Gewicht des Förderkorbes die Mönchskolben so weit niederdrücken, bis die Hebel schräg genug stehen, um das Gerüst zwischen sich hindurch gehen zu lassen, worauf der Accumulator die Kolben wieder in den höchsten Stand zurückdrückt, in welchem sie durch Schliefsen des Hahnes befestigt werden.



Die Einrichtung hat sich nach dem Zeugnifs des kgl. Bergwerksdirektors zu Sulzbach vorzüglich bewährt und bietet durch Kraft- und Zeitersparnifs, Schonung der Maschine und der Seile sowie Beseitigung des Hängeseiles, ferner durch Verminderung der Cylinderdurchmesser und durch leichte und bequeme Handhabung wesentliche Vortheile.

S—l.

Neuerungen an elektrischen Lampen und Apparaten zum Messen elektrischer Ströme.

Patentklasse 21. Mit Abbildungen auf Tafel 11.

1) *Fr. Million* in Lyon (Erl. *D. R. P. Nr. 11261 vom 8. August 1879) löst die Aufgabe der Theilung des elektrischen Lichtes ohne Anwendung einer elektrischen Differentialwirkung in der folgenden Weise: Die Kohlenhalter C bis C_2 (Fig. 1 Taf. 11) sind gezahnt und stehen mit den kleinen Zahnrädern b bis b_2 in Eingriff. Auf derselben Achse mit jedem dieser Räder sitzt noch je ein gröfseres Zahnrad d bis d_2, auf welches der an dem Pendel f bis f_2 angebrachte regulirende Daumen e bis e_2 einwirkt. Die Pendel sind unten mit eisernen Ankern B bis B_2 versehen, welche von den darunter befindlichen Elektromagneten A bis A_2 angezogen werden, sobald durch diese Strom geht. Den Elektromagneten entgegen wirken die Federn J bis J_2, so dafs, wenn kein oder nur ein schwacher Strom durch die Elektromagnete fliefst, die Anker von den Magneten losgerissen und dadurch die Daumen e bis e_2 aufser Eingriff mit den Rädern d bis d_2 gebracht werden. In Folge ihres Gewichtes nähern sich dann die Kohlen. Der von D gelieferte Hauptstrom, welcher zur Speisung der Lampen dient, geht auf dem Wege x, a, a_1 und a_2 durch die Lampen und den Elektromagnet E. Da die Kohlen vor Beginn des Betriebes einander berühren, so wird der Strom zuerst stark genug sein, um den Elektromagnet E seinen Anker F anziehen und die Gegenwirkung der Feder G überwinden zu lassen. Dadurch schliefst aber der Arm N den Stromkreis einer Batterie P, in Folge dessen die Elektromagnete A die Anker B anziehen, wobei die Daumen e in die Räder d eingreifen, die Kohlen von einander entfernt und die Lichtbögen hergestellt werden. Beim Abbrennen der Kohlen wächst der Widerstand des Hauptstromes, so dafs schliefslich der Anker F durch die Feder G wieder losgerissen und dadurch der Stromkreis der Batterie P unterbrochen wird. Die Folge davon ist, dafs auch die Anker B der Elektromagnete A losgerissen und die Kohlen einander wieder genähert werden. Es beginnt dann von Neuem dasselbe Spiel.

2) *E. M. Barton* in Chicago (*D. R. P. Nr. 12726 vom 25. März 1880) benutzt zur Regulirung der Entfernung der Kohlen in seiner Lampe zwei Elektromagnete, einen von schwachem Widerstande im Hauptstromkreise und einen von grofsem Widerstande im Nebenstromkreise. Beide Elektromagnete haben Anker, an welchen je zwei Spiralfedern von ungleicher Spannung der Anziehung durch die Elektromagnete entgegenwirken und die sich in Folge dessen bei der Anziehung stets schief einstellen; durch beide hindurch führt der obere Kohlenhalter. Wird nun der Anker des ersten Elektromagnetes angezogen, so klemmt er, indem er sich schief stellt, den Kohlenhalter fest und nimmt ihn so

weit mit, bis sich der Anker horizontal an den Elektromagnet anlehnt. Durch eine Federzange, welche das Gewicht der Kohle und des Kohlenhalters zu überwinden im Stande ist, wird die Kohle in dieser Stellung so lange erhalten, bis der zweite Elektromagnet zu wirken beginnt. Dies geschieht erst dann, wenn in Folge des Abbrennens der Kohlen der Widerstand im Hauptstromkreise so grofs geworden, dafs die Stärke des Nebenstromes, dessen Widerstand unverändert bleibt, eine gewisse Gröfse erreicht hat. Der Anker dieses zweiten Elektromagnetes befindet sich oberhalb desselben, nähert also, wenn er angezogen wird, die Kohlen. Damit diese Annäherung nicht über eine gewisse Grenze hinausgeht, ist eine Einrichtung getroffen, durch welche der Nebenstromkreis im geeigneten Augenblick unterbrochen wird. Dieses Spiel wiederholt sich nun, so oft der Lichtbogen zu grofs und demgemäfs der Nebenstrom entsprechend stark wird.

3) *Felix Nysten* in Paris (*D. R. P. Nr. 12262 vom 31. Oktober 1879) wendet zur Regulirung der Entfernung der Kohlen in seiner Lampe einen Elektromagnet mit Selbstunterbrechung an. Derselbe wird in eine Zweigleitung eingeschaltet und ist mit einem Anker versehen, der um einen festen Punkt drehbar ist. Der Anziehung desselben wirkt eine Spiralfeder entgegen. Die Anordnung des Elektromagnetes ist nun derart, dafs, wenn durch das Abbrennen der Kohlen die Entfernung derselben eine gewisse Gröfse erreicht hat, die Stärke des Zweigstromes, welcher den Elektromagnet erregt, so grofs geworden ist, dafs derselbe seinen Anker anzieht. Durch die Anziehung des Ankers wird mechanisch ein Uhrwerk ausgelöst, welches die Kohlen einander wieder nähert. Gleichzeitig wird aber auch der Stromkreis des Elektromagnetes unterbrochen, der Anker desselben deshalb wieder losgerissen, das Uhrwerk gehemmt und derselbe Vorgang wiederholt sich. Bei jeder Schwingung des Ankers schliefst sich der Strom auf einem neuen Wege durch den kleinen Elektromagnet des Regulators, dessen Anker die Schwingungen des ersten Ankers nachmacht. Die Schwingungen dieses zweiten Ankers werden in dem Regulator in geeigneter Weise in andere Bewegungen umgesetzt und halten die Kohlenstäbe in nahezu unveränderter Entfernung von einander.

4) Bei einem zur Beleuchtung feindlicher Stellungen u. dgl.[1] von dem französischen Obersten *Mangin* construirten Apparat (*Armangaud's Publication industrielle*, 1881 Bd. 27 * S. 296) wendet derselbe eine elektrische Lampe an, bei welcher die Kohlen mit ihren Achsen nicht zusammenfallen, sondern um etwa 3^{mm} gegen einander verschoben sind; aufserdem sind sie ungefähr unter 20^0 gegen die Vertikale geneigt. Würden die Kohlen senkrecht und genau über einander stehen, so würde ein grofser

---

[1] Aehnliche Versuche wurden schon i. J. 1855 auf dem Kriegsschiffe *Jérome-Napoléon* mit Apparaten von *Sautter und Lemonnier* in Paris gemacht.

Theil des Lichtes, das vorzugsweise sich in horizontaler Richtung verbreiten soll, verloren gehen, da sich bekanntlich die obere positive Kohle, welche am hellsten glüht, kraterförmig aushöhlt und der erhabene Rand der Höhlung die Ausbreitung des in ihr entwickelten Lichtes hindert. Dadurch, dafs die untere Kohle etwas weiter vom Spiegel steht, gestaltet sich die Aushöhlung in der oberen Kohle so, dafs sie ihre Oeffnung in der Spiegelungsrichtung liegen hat und von selbst das Licht in dieser Richtung strahlt. Die Bewegung der Kohlen erfolgt auf mechanischem Wege und zwar so, dafs der Lichtbogen immer an derselben Stelle bleibt. Zu dem Zwecke sind die Kohlenhalter mit zwei Schraubenmuttern fest verbunden, welche durch dieselbe Spindel, welche mit zweierlei Gewinde versehen ist, von denen das eine eine doppelt so starke Steigung besitzt wie das andere, bewegt werden und zwar in entgegengesetzter Richtung.

5) Im Anschlufs hieran sei eine von der *Anglo-American Brush Electric Light Company* in London entworfene, besonders für Eisenbahnzwecke berechnete, vollständige, fahrbare Einrichtung zur Erzeugung elektrischen Lichtes erwähnt. In einem eisernen Eisenbahnwagen enthält dieselbe Dampfkessel, Dampfmaschine, eine Brush-Maschine für vier 3000-Kerzen-Lampen, Lampen, dreifüfsige Röhren, Lampenträger u. s. w. Bezüglich der näheren Ausführung verweisen wir auf *Engineering*, 1882 Bd. 33 *S. 110.

6) *Otto Schulze* in Strafsburg (Erl. *D. R. P. Nr. 11604 vom 13. Februar 1880) hat die in Fig. 2 Taf. 11 skizzirte elektrische Lampe angegeben, in welcher er die sogen. Nürnberger Schere anwendet. Auf einer Grundplatte sind zwei Leitstangen befestigt, welche zwei scherenartig zu einander gestellte Hebelpaare tragen, die unten feststehen, an ihrem Kreuzungspunkte mittels eines eisernen Schlitzschiebers senkrecht bewegt werden können und an ihren oberen Enden die Kohlenhalter tragen. Ein Querstück, durch welches die Leitstangen an ihren oberen Enden in gewissem Abstande von einander gehalten werden, trägt noch zwei weitere Kohlenführungen, aus zwei durch einen Bügel verbundenen, mit Nuthen versehenen Rollen bestehend. Ein am Schlitzschieber angebrachter Eisenkern ragt unterhalb der Grundplatte in eine Magnetisirungsspirale. Der Kern ist hohl; am unteren Ende desselben und an dem Querstück der Leitstangen ist eine Spiralfeder befestigt, welche die Schere zu strecken, also die Kohlen zur Berührung zu bringen sucht. Sobald durch die Spule ein Strom geleitet wird, saugt sie den Eisenkern ein, die Kohlen werden von einander entfernt und der Lichtbogen bildet sich.

7) In einer anderen Lampe von *Otto Schulze* (*D. R. P. Nr. 15784 vom 15. Januar 1881) werden die Kohlenstäbe zur Herstellung des Lichtbogens selbstthätig durch das Gewicht des Eisenkernes C (Fig. 3 Taf. 11) unabhängig von der jeweiligen Stromstärke von einander entfernt,

während die Regulirung des Lichtbogens durch die elektromagnetische Wirkung zweier zwischen die Kohlenstäbe geschalteter Spulen D, D_1 auf den Eisenkern C bewirkt wird. Der Strom geht zunächst in die Spule D von dünnerem Draht, welche den Kern C entgegen seinem Gewichte hebt und also das Steigrad A mittels der Gabel E von dem Hebel F mit Zahn x entlastet. Gleichzeitig schliefst die Stange H den Contact J, wodurch der Nebenschlufs D_1 von dickem Draht eingeschaltet wird, welcher den Kern C nun in seiner gehobenen Lage hält. Da das Steigrad A entlastet wurde, so kann der obere Kohlenhalter sinken und der Strom durch die Kohlen gehen. Dabei schwächt sich die Wirkung des Nebenschlusses D_1 auf den Kern C, so dafs dieser sinken kann, wodurch der Contact bei J unterbrochen und der Hebel F mit dem Zahn x aus der punktirten Stellung bei O nach unten bewegt wird. Dann wird das Steigrad A rechts umgedreht und der obere Kohlenhalter in Folge dessen gehoben.

8) Wesentlich umständlicher sind die Vorgänge bei Regulirung der Entfernung der Kohlenstäbe von einander mittels eines dritten von *Otto Schulze* (*D. R. P. Nr. 14849 vom 29. September 1880) angegebenen Mechanismus.

9) Bei dem von *Gramme* construirten Regulator für elektrisches Licht ist nach der *Revue industrielle*, 1881 S. 173 der Mechanismus, welcher die Kohlen anfänglich von einander entfernt, um den *Volta*'schen Bogen zu bilden, vollständig getrennt von dem die Länge des Lichtbogens regulirenden. Der erste Mechanismus besteht aus einem Elektromagnet A (Fig. 4 Taf. 11), dessen Windungen aus dickem Drahte gebildet sind und von dem Hauptstrome, welcher die Lampe speist, durchflossen werden. Dieser Magnet steht auf einem fest mit dem Lampengehäuse verbundenen Querriegel; sein Anker C wird von den Stangen E getragen, welche sich bis zu dem unteren Kohlenhalter fortsetzen. Der Strom geht von der positiven Klemme aus zunächst nach der gezahnten Stange D, alsdann durch die obere und untere Kohle, weiter durch die Stangen E, von hier nach dem Elektromagnet A und nach der negativen Klemme. Sobald der Strom die Windungen des Elektromagnetes A durchfliefst, zieht dieser den Anker C an, entfernt dadurch die Kohlen von einander und der Lichtbogen bildet sich.

Der Mechanismus zur Regulirung der Länge des Lichtbogens besteht aus einem Elektromagnete B, der mit feinem Draht bewickelt ist, also einen grofsen Widerstand besitzt; derselbe ist in einen Zweigstrom geschaltet, welcher von einem Punkte P der Stange E nach dem Elektromagnete B, von da nach der von ihrer Unterlage durch Kautschuk isolirten Feder N und durch die Schraube M zum Hebel L geführt wird, der mit der Stange D in leitender Verbindung steht. Der Anker I dieses Magnetes ist an dem Hebel L befestigt, dessen anderer Arm die Schraube M und die Stange S trägt. Wenn der Hebel L in seiner tiefsten Stellung

rechts sich befindet, so arretirt *S* ein Triebwerk, welches, so lange der Anker *I* von dem Elektromagnet *B* angezogen bleibt, thätig ist und die gezahnte Stange *D* nach unten treibt, also die Kohlen einander nähert.

Das Spiel des Apparates ist nun folgendes: Sobald die Lampe in den Stromkreis eingeschaltet wird, werden durch die Wirkung des Elektromagnetes *A* die Kohlen von einander entfernt und der Lichtbogen bildet sich. So lange der Lichtbogen eine gewisse Länge nicht überschreitet, ist der Zweigstrom, welcher den Elektromagnet *B* umfliefst, zu schwach, um seinen Anker anzuziehen, das Triebwerk zur Annäherung der Kohlen also arretirt. Wächst jedoch durch Abbrennen der Kohlen die Länge und damit der Widerstand des Lichtbogens über eine gewisse Grenze, so zieht der Elektromagnet *B* seinen Anker *I* an, das Triebwerk wird ausgelöst und die Kohlen nähern sich einander, jedoch nur während einer sehr kurzen Zeit, weil ja zugleich durch die Anziehung des Ankers *I* auch der Zweigstrom an der Berührungsstelle zwischen der Feder *N* und der Schraube *M* unterbrochen wird. In Folge dessen läfst der Elektromagnet den Anker wieder los, das Triebwerk wird arretirt und es hat nur eine sehr geringe Annäherung der Kohlen stattgefunden. Ist die Länge des Lichtbogens dadurch noch nicht genügend verkleinert worden, so wiederholt sich das Spiel von Neuem, so dafs beim regelmäfsigen Betriebe die Länge des Lichtbogens durch den regulirenden Mechanismus constant erhalten wird.

10) Die *Weston*'sche Lampe enthält nach *Engineering*, 1881 Bd. 32 * S. 43 zwei unter einander liegende horizontale Elektromagnete, von denen jeder von zwei Spiralen aus dünnem und einer Spirale aus dickem Draht umgeben ist. Die Spiralen aus dem dünnen Draht sind sämmtlich hinter einander in einen Zweigstromkreis geschaltet, die beiden Spiralen aus dem dicken Drahte werden hinter einander von dem Lampenstrome durchflossen. Der Anker der Elektromagnete wird durch zwei Federn parallel geführt und steht vertikal vor den Elektromagneten, jedoch nicht genau symmetrisch zu ihnen, sondern ein wenig tiefer, so lange die Elektromagnete nicht erregt sind. Mit dem Anker ist noch ein Hebel verbunden, welcher eine Oeffnung hat, durch welche der obere Kohlenhalter mit geringem Spielraum hindurchführt.

Sobald die Lampe in den Stromkreis eingeschaltet wird, ziehen die Elektromagnete den Anker in die Höhe, der mit demselben verbundene Hebel stellt sich schräg, der durch ihn hindurchführende obere Kohlenhalter klemmt sich in dem Hebel fest, wird in Folge dessen mit gehoben und der Lichtbogen bildet sich. Brennen nun die Kohlen ab, so wächst der Widerstand des Lichtbogens, die Stärke des Zweigstromes, welcher die Elektromagnete in der entgegengesetzten Richtung wie der Hauptstrom durchläuft, nimmt zu, die Elektromagnete lassen den Anker sinken, der Kohlenhalter löst sich von dem Hebel los und gleitet vermöge seines Gewichtes herab, dadurch den Lichtbogen

so lange verkürzend, bis die Elektromagnete wieder stark genug sind, den Anker anzuziehen und dadurch die Kohle festzuklemmen. Die Länge des Lichtbogens läſst sich durch eine Feder reguliren, welche der Anziehung der Elektromagnete entgegenwirkt. Um eine zu plötzliche Bewegung des Ankers, welche namentlich beim Anzünden der Lampe eintreten könnte, zu verhindern, ist mit dem Anker noch ein Kolben verbunden, der sich in einem mit Glycerin gefüllten Cylinder bewegt und dessen Geschwindigkeit durch diejenige bedingt ist, mit welcher das Glycerin von einer Seite des Kolbens auf die andere treten kann; auch diese läſst sich noch reguliren.

11) *Joël*'s elektrische Lampe nimmt nach *Iron*, 1881 Bd. 17 S. 273 eine Mittelstellung ein zwischen den elektrischen Bogen- und den Glühlichtlampen. In Fig. 5 und 6 Taf. 11 ist *E* ein Kupferblock, welcher als negative, *e* ein Kohlenstift, der als positive Elektrode der Lampe dient. Der Kohlenstift kommt durch den elektrischen Strom zum Glühen; gleichzeitig aber bilden sich von den der Berührungsstelle der Kohle mit dem Kupfer benachbarten Punkten des Kupferblockes zur Kohle hin kleine Lichtbögen. Der Kohlenstift wird von den Backen *J* festgeklemmt, die als zweiarmige Hebel wirken, auf deren andere Arme die Flansche der Röhre *P* einwirkt, welche durch das Gewicht *W* gehoben wird; dieses Gewicht hängt an einer Schnur, welche unter den an *P* befestigten Rollen *R* hindurchführt. Um ein Nachschieben der Kohle, also ein Lösen der Backen *J* zu bewirken, wenn die Kohle zu weit abgebrannt ist, befindet sich in einem Zweigstrom der Elektromagnet *S* von sehr groſsem Widerstande eingeschaltet, welcher, sobald die Stärke des Zweigstromes groſs genug geworden ist, den Anker *A* anzieht, der ebenfalls an der Röhre *P* befestigt ist und diese dadurch herabdrückt. Die Backen *J* öffnen sich durch ihr Eigengewicht und lassen den Kohlenstift herabsinken, bis er wieder auf dem Kupferblock aufliegt. Es ist auch eine Vorrichtung getroffen, welche, sobald die Kohle verbraucht ist, die Lampe selbstthätig kurz schlieſst. — Eine damit ganz zusammenfallende Anordnung wurde an *J. Fyfe* (*D. R. P. Nr. 17667 vom 14. April 1881, vgl. auch 1882 **243** 430) patentirt.

12) In der Lampe von *Solignac* (*Revue industrielle*, 1881 * S. 115) wird die im Schlieſsungskreise erzeugte Wärme zur Regulirung des Abstandes der Kohlen von einander benutzt. Unter den beiden 50^{cm} langen, fast horizontal mit den Spitzen etwas nach oben liegenden Kohlenstäben sind entlang der ganzen Länge derselben je ein dünner Glasstab angebracht, welcher mit dem einen Ende in der Fassung des Kohlenstabes befestigt ist, mit dem anderen freien Ende sich gegen einen Anschlag aus Nickel anstemmt. An jeder Fassung befindet sich ein Röllchen, über welches ein von einer Federhaustrommel kommendes Kettchen bis nach einem zugleich die Führung der Kohle vermittelnden Träger läuft. Wird nun der Lichtbogen zu groſs, so wird die Hitze vorübergehend so

grofs, dafs die Glasstäbchen an ihrer Spitze erweichen und dem von den Triebfedern mittels der Kettchen ausgeübten Drucke nachgeben, wobei sich die Kohlenstäbe einander nähern.

13) In der ***Lampe Solaire*** von ***Delaye*** (Fig. 7 Taf. 11), welche sich als „Kerze ohne Zwischenschicht“ ansehen läfst, geht der Bogen nicht von Spitze zu Spitze, sondern von Fläche zu Fläche über und zwar seitwärts; die Kohlen ***K*** werden durch Gewichte mit ihren Spitzen gegen festliegende Steinstücke ***S*** angedrückt.

14) In der Lampe von ***E. de Mersanne*** (vgl. 1882 **243** 429) wird das die meist horizontal liegenden Kohlenstäbe gegen einander bewegende Federtriebwerk durch die von der Entfernung der Kohlen von einander abhängige Stromstärke regulirend beeinflufst, mittels eines in einer Nebenschliefsung liegenden Elektromagnetes. Ein zweiter ebenfalls in die Nebenschliefsung eingeschalteter Elektromagnet vermittelt das selbstthätige Anzünden der Lampe. (*Génie civil*, 1882 Bd. 2 * S. 261.)

15) ***Otto Moses*** in New-York (* D. R. P. Nr. 17999 vom 8. November 1881) verbindet die Enden der Kohlenfasern elektrischer Lampen mit den Enden der Zuleitungsdrähte dadurch, dafs er beide in eine geeignete Form einbringt und dann entweder geschmolzenes Metall in die Höhlungen eingiefst, oder diese mit Kupferspänen o. dgl. ausfüllt und letztere von der Seite her durch eine Stichflamme zum Schmelzen bringt.

16) ***J. H. Guest*** in Brooklyn (Erl. * D. R. P. Nr. 13677 vom 18. März 1880, vgl. 1880 **238** 351) verhütet das Zerspringen des Glases an den Einführungsstellen der Drähte dadurch, dafs er je zwei oder mehrere sehr dünne Drähte *f* und *g* (Fig. 8 Taf. 11) in die luftleer gemachte Glasglocke *a* einführt, innerhalb derselben zusammendreht und zu Schlingen biegt. Vorher gehen die Drähte *f* und *g* durch zwei mit Quecksilber gefüllte Gefäfse *c* und *b*. Neben der Glasglocke *a* ist ein Magazin *i*, welches eine Anzahl Conductoren *h* enthält, von denen bei Verbrauch je ein neuer durch die Oeffnung *o* durch Neigen der Lampe in die Schlingen der Drähte *f* und *g* gebracht werden kann.

17) ***J. Edw. H. Gordon*** in Dorking (* D. R. P. Nr. 16431 vom 7. Januar 1881) versieht behufs der Wiedergewinnung der in Glühlichtlampen verflüchtigten werthvollen Metalle (z. B. Iridium) die Glocke, in welcher sich die Iridiumknöpfe befinden, mit einem über diesen Knöpfen befindlichen schornsteinartigen Aufsatze, welcher mit einem weder durch die Luft, noch durch die sich absetzenden Metalltheilchen chemisch angreifbaren Material, wie z. B. Glaswolle, angefüllt ist. Durch eine am unteren Theile der Glasglocke befindliche Oeffnung tritt kalte Luft ein und der entstehende Luftzug reifst die verflüchtigten Metalltheilchen mit sich fort und führt sie durch die Glaswolle, woselbst sie sich absetzen und wieder gewonnen werden. Damit die aufsteigende Luft möglichst durch die Mitte des Aufsatzes strömt, ist dieser auf seiner inneren Wandung mit horizontalen Rippen versehen.

18) *Gordon* (*D. R. P. Nr. 16522 vom 24. Juni 1880) benutzt die secundären Ströme von Inductionsspiralen, welche durch eine magneto-elektrische oder dynamo-elektrische Maschine mit Wechselströmen erregt werden, in einer Lampe, welche folgende Construction hat: Eine Glaskugel A (Fig. 9 Taf. 11) wird mittels Schrauben A_1, die durch die Enden D_1 der Schrauben D gehen, an einer Platte B festgehalten. Mit dieser ist durch die Schrauben D eine Hartgummiplatte C verbunden, welche die röhrenförmigen Halter I für die vier Stiele G aus Platindraht tragen. An den unteren Enden dieser Stiele G sitzen Kügelchen H aus Iridium. Die beiden äufseren Stiele G sind mit den Leitungsdrähten J verbunden. K sind Oeffnungen in den Platten B und C, welche den Drähten G den Durchgang gestatten und gleichzeitig Luft in das Innere der Glaskugel A gelangen lassen. Durch den Kanal L kann die erwärmte Luft ausströmen.

19) *C. G. Bohm* in Fredersdorf (*D. R. P. Nr. 16237 vom 12. Januar 1881, Zusatz zu Nr. 10332 vom 29. Oktober 1879: vgl. 1881 **239** * 124) ersetzt den Hufeisenmagnet durch einen röhrenförmigen bezieh. durch Drahtspulen, unter Anwendung eines neuen Hemmapparates und Umgestaltung des Kohlenhalters. Fig. 10 Taf. 11 zeigt eine Lampe mit einem Elektromagnete, dessen Anker regulirend auf den oberen Kohlenhalter wirkt: bei Anwendung von Drahtspulen wird der Anker durch einen Eisenkern ersetzt. In das kastenförmige Gestell A ist ein aus zwei concentrischen Rohren mit zwischenliegender Drahtumwickelung gebildeter Elektromagnet H eingesetzt, welcher durch die Stellvorrichtung O höher oder tiefer gestellt werden kann. Sein Anker K wird durch die Spannvorrichtung L gehalten und wälzt sich, wenn er vom Elektromagnet angezogen wird, an dem Curvenstück J ab. Durch ein Gelenkstück N ist er mit einer ringförmigen Platte M verbunden, die auf der stellbaren Schraube S ihren Auflagepunkt findet. Bei nicht angezogenem Anker liegt die Hemmplatte M so, dafs der aus einem Messingrohr gebildete obere Kohlenhalter E bequem durch sie hindurchgleiten kann. Letzterer hat in der Hälfte seiner Länge einen Boden B und der so gebildete obere Raum desselben dient zur Aufnahme von Glycerin, in welches hinein ein am Deckel des Kapselrohres befestigter Kolben D ragt. Der untere Kohlenhalter G ist isolirt am Gehäuse A befestigt. Wird nun der Anker K angezogen, so wälzt er sich am Stück J ab, bringt dadurch die Hemmplatte M in eine schiefe Lage, so dafs sie sich am Kohlenhalter E festklemmt, und nimmt schliefslich M und E mit in die Höhe, wodurch sich der Lichtbogen bildet. Wird dieser zu grofs, so fällt der Anker K ab, M legt sich auf die Schraube S, kommt dadurch wieder in die horizontale Lage und läfst nun den Kohlenhalter E in dem Mafse durchgleiten, als Glycerin zwischen Rohr E und Kolben D hindurch über letzteren tritt. (Schlufs folgt.)

Repetirgewehr von Franz v. Dreyse in Sömmerda.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Dieses Repetirgewehr (*D. R. P. Kl. 72 Nr. 18161 vom 17. September 1881) weicht in seiner Construction wesentlich von sämmtlichen bekannten Ausführungen ab. Es erinnert an das früher von *Dreyse* erfundene Repetirgewehr (vgl. 1881 **240** * 103), beseitigt jedoch einen Hauptmangel desselben durch Verlegung des *neben* dem Lauf angeordneten Magazins *unter* denselben. Letzteres besitzt die bekannte Einrichtung. Das Schlofs des Gewehres ist das des deutschen Infanterie-Gewehres M 71. Die Hülse des letzteren ist auf die Länge der Patroneneinlage rund abgedreht (Fig. 1, 3 und 5 Taf. 12), so dafs sich nach hinten ein Absatz *a* (Fig. 1) bildet, gegen welchen eine um die Hülse drehbare Büchse *b* stöfst. Die Verschiebung der letzteren nach vorn wird durch den Ring *c* (Fig. 1 und 4) verhütet, welcher mit dem vorderen Hülsentheil durch die Schraube *d* verbunden ist und dessen untere Bohrung c_1 die Begrenzung des Magazins nach hinten bildet. Auf der unteren Seite ist an diesem Doppelring $c\,c_1$ das Abzugsblech mittels einer Schraube befestigt. Die Büchse *b* besteht aus einem Cylinder, welcher der Länge nach auf eine Bogenlänge von etwa 120^0^ aufgeschlitzt ist. An diesen Schlitz setzt sich ein halbkreisförmiger Löffel *e* an, welcher hinten mit einer Rückwand versehen und nach oben durch einen mittels Feder niedergehaltenen Klappdeckel *f* geschlossen ist. Der Schlitz der Büchse *b* hat im Bunde *g* (Fig. 1) nur die Breite der Kammerleitschiene, so dafs erstere beim Oeffnen und Schliefsen des Verschlusses sich mit der Kammer um die Hülse drehen mufs und bei geöffnetem Verschlufs horizontal *neben* (vgl. Fig. 3), bei geschlossener Kammer vertikal *unter* (vgl. Fig. 1 und 5) der Patroneneinlage und hinter dem Magazin steht. Aufserdem besitzt die Büchse *b* an ihrem vorderen Ende eine Knagge *h*, welche sich hinter das Magazin legt, also ein Zurücktreten der Patronen aus dem Magazin verhindert, wenn der Löffel *neben* der Patroneneinlage steht.

Behufs Ladung des Magazins öffnet man bei gesperrtem Verschlufs die Klappe *f* und schiebt die Patronen in das Magazin. Nach erfolgter Einführung einer jeden Patrone dreht man die Kammer um etwa $^1/_5$ nach links, wodurch die Knagge *h* die eben eingeschobene Patrone zurückhält. Auf diese Weise kann man in das Magazin 7 Patronen laden. Aufserdem kann 1 Patrone in dem Löffel *e* Aufnahme finden und die 9. Patrone in den Lauf eingeschoben werden.

Angenommen, das Gewehr sei abgeschossen, so wird beim Aufdrehen der Kammer der eine Patrone enthaltende Löffel neben die Patroneneinlage zu stehen kommen. Gleichzeitig wird das Magazin durch die Knagge *h* geschlossen. Verdreht man nun, nachdem die leere Patronenhülse durch den Auszieher aus der Patroneneinlage entfernt worden ist,

das Gewehr etwas nach links, so fällt die Patrone aus dem Löffel in die Patroneneinlage und wird beim Schliefsen der Kammer in den Lauf eingeschoben. Ist die Kammer geschlossen, so schiebt die Magazinsfeder sofort eine neue Patrone in den Löffel und so fort, bis das Magazin verschossen ist. Um hierbei eine vorzeitige Entzündung der Patrone zu vermeiden, besitzt der Löffel *e* an seiner Hinterwand einen Gummipuffer *i*.

Soll das Gewehr als Einzellader benutzt werden, so unterläfst man das Verdrehen desselben, wenn der Löffel neben der Patroneneinlage steht und gibt wie gewöhnlich eine Patrone in die Patroneneinlage. Die im Löffel befindliche Patrone gelangt dann beim Schliefsen der Kammer wieder hinter das Magazin zurück.

Das Gewehr besitzt noch eine weitere Eigenthümlichkeit in der Auszieherconstruction. Der nicht federnde Auszieher *k* (Fig. 2) ist um einen Stift drehbar mit dem Verschlufskopf verbunden. Bei senkrecht stehendem Griff drückt auf diesen Auszieher eine Feder *l*, welche mit der Kammerhalteschraube aus einem Stück besteht und mittels einer nach unten gerichteten Verlängerung durch die Kammerleitschiene hindurch den Auszieher auf den Wulst der Patrone drückt. Schliefst man dagegen die Kammer, so gleitet die Feder *l* vom Auszieher ab und letzterer ruht lose auf der Patrone auf. Die Feder tritt also nur beim wirklichen Ausziehen der Hülsen in Thätigkeit, nicht aber, wie bei den meisten anderen Cylinderverschlüssen, während der ganzen Dauer des Verschlusses. Die Repetirvorrichtung ist ebenso geistreich erdacht wie einfach. Sie besitzt mit Ausnahme der Löffeldeckelfeder keine leicht zerbrechlichen Theile, umschliefst das Schlofs in vortheilhafter Weise, so dafs Ladehemmungen nicht leicht vorkommen können, und gestattet eine leichte Anpassung an Einzellader älterer Construction.

W. S.

Ueber neuere Sprengstoffe.

Patentklasse 78. Mit Abbildungen.

Zur *Herstellung von Sprengstoffen durch direkte Nitrirung von Kohlen, Torf* u. dgl. will *Hellhoff* in Berlin (D. R. P. Nr. 17822 vom 17. Mai 1881) Torf, Pech oder Paraffin mit starker Salpetersäure oder einem Gemisch von Nitraten und Schwefelsäure behandeln. Die erhaltenen Nitroprodukte sollen für sich allein, oder mit Sauerstoffträgern gemischt, als Explosivstoffe Verwendung finden. Kohlen werden als staubfeines Pulver zunächst mit Salpetersäure von 1,4 bis 1,48 sp. G. behandelt, das erhaltene Nitroprodukt wird mit Wasser gewaschen und dann mit concentrirtester Salpetersäure behandelt. Das so gewonnene Nitroprodukt ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und concentrirter Salpetersäure

und verbrennt unter Entwickelung von aromatischem Geruch (vgl. 1881 **241** 30).

Zur *Herstellung von gallertartigem Nitroglycerin* wird nach *J. M. Lewin* in Paris (D. R. P. Nr. 15073 vom 18. Januar 1881) Baumwolle mit 5 Th. Dextrin und etwas essigsaurem Ammonium in einem Kessel unter einem Druck von 6^{at} gekocht. Die erhaltene Gallerte, in Nitroglycerin gelöst, bildet mit demselben eine Masse, welche kein Nitroglycerin entweichen läfst. — Zur Herstellung des Sprengstoffes *Forcit* werden 76 Th. dieses gallertartigen Nitroglycerins mit 15 Th. Salpeter und 9 Th. Sägemehl gemischt.

Zur *Darstellung von Nitroglycerin* empfiehlt *O. Schilling* in Kattowitz (*D. R. P. Nr. 17568 vom 20. September 1881) einen Trichter, welcher den Zuflufs des Glycerins zum Säuregemisch regeln soll. Derselbe besteht aus dem Sammelkasten *A* (Fig. 1) und dem mit mehreren Abfallrohren *C* versehenen Vertheilungskasten *B*, dessen Zugang durch das an der mit Handhabe versehenen Spindel *E* befestigte Ventil *D* geregelt wird.

Fig. 1.

S. H. Hinde in London (Englisches Patent Nr. 2302 vom 25. Mai 1881) empfiehlt als *Explosivstoff* ein Gemisch von 64 Th. Nitroglycerin, 12 Th. salpetersaurem Ammonium, 0,25 Th. Walrath, 0,25 Th. Kreide, 23 Th. Kohle und 0,5 Th. Natriumbicarbonat.

Als *Sprengpatrone* verwenden *Cramer und Buchholz* in Rönsahl (*D. R. P. Nr. 15806 vom 5. April 1881) zwei cylindrische Sprengpulverstücke *A* (Fig. 2) mit mittlerem Loch *a*, welche von einer aus Walzblei gedrückten Kapsel *B* und 2 Pappscheiben *C* umschlossen sind. Durch eine Oeffnung der oberen Pappscheibe geht ein Guttaperchazünder *D*, dessen Ende in dem Raum *a* umgebogen ist, worauf die Oeffnung in der Pappscheibe um die Zündschnur herum mit Asphalt oder Pech verschlosssen wird.

Fig. 2.

Zur *Herstellung von Explosivstoffen* werden nach *W. F. Reid* in Stowmarket (D. R. P. Nr. 18950 vom 12. Februar 1882) 100 Raumtheile der in gewöhnlicher Weise gekörnten, festen, explosiven Nitroverbindungen, namentlich Nitrocellulose, mit 50 bis 80 Raumtheilen Aethyl- oder Methylalkohol befeuchtet, getrocknet und dann durch Siebe getrieben. Dadurch soll das Pulver hartkörnig werden und seine hygroskopischen Eigenschaften verlieren.

B. G. Benedict in Rom (Oesterreichisches Patent vom 6. November 1881) will zur *Herstellung von Sprengstoffen* namentlich amorphen Phosphor verwenden. Zu diesem Zweck werden 2 Th. amorpher Phosphor mit Wasser verrieben, dann 8 Th. Mennige und 2 Th. chlorsaures Kalium

hinzugemischt. Das Gemenge soll statt Knallquecksilber zur Anfertigung von Zündhütchen, Zündpillen u. dgl. verwendet werden.

Als *Sicherheitssprengstoff* empfiehlt ***M. Köppel*** in Jicin (Oesterreichisches Patent vom 9. Februar 1881) folgende Gemenge für Sprengungen von hartem Gestein (I) und für weichere Gesteine, Kohle u. dgl. (II):

	I	II
Kalisalpeter	35,00	42,00
Natronsalpeter	19,00	22,00
Raffinirter Schwefel	11,00	12,50
Sägemehl	9,50	10,00
Chlorsaures Kalium	9,50	—
Holzkohle	6,00	7,00
Schwefelsaures Natrium	4,25	5,00
Blutlaugensalz	2,25	—
Raffinirter Zucker	2,25	—
Pikrinsäure	1,25	1,50
	100,00	100,00.

Die Stoffe werden fein gepulvert, innig gemischt, dann mit 10 bis 15 Proc. Wasser gemengt, bis sich entsprechend grobe Stücke bilden, welche langsam getrocknet werden.

Nach Mittheilungen von ***E. Makuc*** in der ***Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen***, 1882 S. 227 und 238 über die ***Verwendung von Sprengmitteln in Bleiberg*** wurden dort verbraucht:

Im Jahre	Sprengpulver	Dynamit Nr. 1
1872	28936k	50k
1873	27588	326
1874	30150	350
1875	25529	2150
1876	24152	5550
1877	20451	13900
1878	4786	24500
1879	—	25665
1880	—	30900
1881	—	36025

Am stärksten war der Kampf zwischen Schiefspulver und Dynamit in den J. 1875 und 1876. Im J. 1877 entschied er sich zu Gunsten des Dynamits. Bei der Ausführung einer grofsen Anzahl von Hoffnungsschlägen kostete je 1m Streckenvortrieb bei Dynamitarbeit 31 Proc. weniger als beim Sprengpulverbetrieb. In den Abbauen wird im Gewichtsgedinge mit 1k Dynamit 4500k Hauwerk erzeugt, mit 1k Sprengpulver nur 3200k. Der Hauer erzielte damit in der Schicht 850k Hauwerk, mit Dynamit aber 1200k, so dafs sich 1t Hauwerk früher auf etwa 2,60 M. stellte, jetzt auf etwa 2 bis 2,40 M. Bis zum J. 1879 wurde ausschliefslich Kieselguhrdynamit Nr. 1 bezogen; seitdem verwendet man Gelatinedynamit Nr. 1. Andere Sprengmittel wurden vielfach angepriesen, bewährten sich aber nicht. Je billiger und — was gleichbedeutend ist — je schwächer ein Sprengstoff, um so gröfser werden die Kosten der Arbeit, der Beleuchtung und des Gezähes.

Das Bestreben zur Vervollkommnung der Nitroglycerinsprengstoffe führte in Europa zur *Sprenggelatine* (1880 **238** 331), in Amerika zum

krystallisirten Nitroglycerin, welches namentlich nach dem Verfahren von *Mowbray* (1869 192 172) hergestellt wird, indem man dort gegen das flüssige Nitroglycerin denselben Argwohn hat, als hier gegen das gefrorene herrschte. Man sieht dort auf grofse Reinheit des Nitroglycerins, indem man es für höchst wahrscheinlich hält, dafs die Anwesenheit von Salpetrigsäure die freiwillige Zersetzung und Explosion des Nitroglycerins veranlassen kann. Indem man nun bei der Fabrikation Luft in das Säuregemisch einleitet, befreit man die Flüssigkeit von der gefährlichen Salpetrigsäure, erzielt eine innige Mischung des Glycerins und kühlt zugleich das Gemenge ab. Hierdurch erhält man ein farbloses reines Fabrikat, welches an sich schon ungefährlich ist, aber im gefrorenen Zustande geradezu unexplodirbar wird.

Ueber die Ungefährlichkeit des *Mowbray*'schen Sprengöles im gefrorenen Zustande wurden die umfassendsten Versuche angestellt: Zündhütchen gruben sich eher in das Sprengmaterial ein, als dafs sie es zur Explosion brachten. Legte man flüssiges und festes Nitroglycerin auf einen Ambos, so bedurfte es einer Fallhöhe von $0^{m},78$, um das flüssige, und einer Fallhöhe von $2^{m},13$, um das gefrorene Nitroglycerin bei dem gleichen schmiedeisernen Fallklotze zur Explosion zu bringen. Bis in die neueste Zeit war die irrige Ansicht verbreitet, dafs das gefrorene Nitroglycerin gegen Schlag und Stofs empfindlicher sei als das flüssige. Die Sache verhält sich aber, wie *Beckerhinn* in *Wagner's Jahresbericht*, 1876 S. 481 gezeigt hat, gerade umgekehrt. Ein dem Nitroglycerin mitgetheilter Stofs oder Druck setzt sich in Wärme um. Der Stofs oder Druck, welcher dem Nitroglycerin mitgetheilt wird, mufs also stark genug sein, dafs er die Erwärmung des getroffenen Nitroglycerins auf seine Explosionstemperatur von 180⁰ bewirkt. Um jedoch gefrorenes Sprengöl auf 180⁰ zu erwärmen, ist offenbar mehr Wärme nöthig, als um ein gleiches Gewicht flüssiges Nitroglycerin auf dieselbe Temperatur zu bringen, da dem gefrorenen Nitroglycerin zuerst die latente Schmelzwärme geliefert werden mufs. Es ist also richtig, wenn man das Sprengöl nur in gefrorenem Zustande zur Versendung bringt; doch soll man gefrorenes Sprengöl niemals mit scharfen und spitzen Werkzeugen bearbeiten und stets nur in eigenen Dynamitwärmeapparaten mit Hilfe von heifsem, nicht kochendem Wasser aufthauen.

Auch bei uns war es seiner Zeit richtig, gegen das auftretende unreine Nitroglycerin zu Felde zu ziehen. Das heutige Nitroglycerin ist dagegen dem *Mowbray*'schen völlig ebenbürtig. Gefrorenes Dynamit hat an sich keine Schuld an den Unglücksfällen, wohl aber der sträfliche Leichtsinn, welcher beim Aufthauen desselben vorkommt. *Makuc* hat Arbeiter getroffen, welche mit der Flamme des Grubenlichtes das Aufthauen gefrorener Patronen vornahmen. Eben die verhältnifsmäfsige Sicherheit des Dynamits macht die Arbeiter sorglos, ja leider oft gedankenlos. So erlebte Verfasser einen Fall, dafs ein Arbeiter eine schon

mit Zündschnur und Kapsel versehene Zündpatrone und das Grubenlicht in einer Hand trug und, als der Zünder zu brennen anfing, die Patrone fallen liefs, mit seinem Holzschuh darauf trat und so die Explosion, welche er verhindern wollte, erst recht hervorrief. Dieser Arbeiter kam indefs mit dem blofsen Schrecken und dem zersplitterten Holzschuhe davon.

Selbstverständlich sollen zur Verhütung von Unglücksfällen stets die weitgehendsten Vorsichtsmafsregeln platzgreifen und äufserste Strenge den Dawiderhandelnden treffen. Auch Dynamit, welches gegen Vermuthen auch heute noch mit blauem Lackmuspapier oder noch sicherer mit Jodkalium-Stärkepapier sauer reagiren sollte, ist auszuscheiden und dem Fabrikanten zur Verfügung zu stellen.

Mahler und Eschenbacher geben ausführliche und sachgemäfse Anleitung zur Ausführung von Sprengungen mittels Nitroglycerinsprengstoffen. Auf diese empfehlenswerthe Schrift mag hier verwiesen werden. [1]

H. Münch beschreibt in der *Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereins*, 1882 * S. 203 die *Nobel*'sche *Dynamitfabrik* zu Prefsburg, welche jährlich bis 500^t Dynamit erzeugt. Die aus einem Gemenge von Salpetersäure und Schwefelsäure bestehende Abfallsäure, welche nach dem Nitrirungsprozefs von dem Sprengöl abgeschieden wurde, wird zur Wiedergewinnung der Salpetersäure, der Rest zur Superphosphatfabrikation verwerthet. Es soll dadurch möglich geworden sein, die Preise für Dynamite erheblich herabzusetzen.

Von der Fabrikation selbst ist bemerkenswerth, dafs das frische Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure mittels Druckgefäfse zum Nitrirapparat geführt wird, in welchem das reine Glycerin durch Einleiten in das Säuregemisch in Nitroglycerin verwandelt wird. Dieser Apparat sowie jener, in welchem das Nitroglycerin von dem Säuregemisch getrennt wird, ist mit Glasdeckeln und Beobachtungslinsen versehen, lange Thermometer reichen in das Innere, verschiedene Röhren mit Hähnen leiten kaltes Wasser zur Kühlung, Luft zur Rührung, ferner das Säuregemisch und das Glycerin in den Apparat.

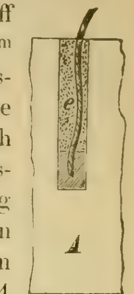
Der in der Hütte zur Beobachtung des Nitrirprozesses aufgestellte Arbeiter hat vorzugsweise darauf zu achten, dafs die Temperatur im Gemisch nicht über 30^0 steigt; ist dies der Fall, so vermindert er den Zuflufs von Glycerin, schliefst erforderlichen Falles denselben gänzlich, steigert die Kühlung durch Wasser oder die Luftrührung. Helfen alle diese Mafsregeln nichts, oder zeigen sich durch das Erscheinen von rothen Dämpfen Anzeichen einer beginnenden Zersetzung, so schliefst er die Zuflufsrohre für Glycerin und Säure, öffnet den Ablafshahn am Boden des Nitrirapparates und läfst das ganze Gemisch in darunter stehende, mit kaltem Wasser gefüllte Behälter stürzen.

---

[1] *Die Sprengtechnik.* Herausgegeben von dem Concessionirten Büreau für Sprengtechnik von *Mahler und Eschenbacher* in Wien. 134 S. in gr. 8. Mit 134 Figuren. (Wien 1881. Selbstverlag.)

Bemerkenswerth waren die gelegentlich eines Besuches des genannten Vereins am 23. April 1882 ausgeführten Brisanzproben nach dem Verfahren des Direktors *Trauzl*. Derselbe verwendet 200mm hohe Bleicylinder *A* (Fig. 3) von 200mm Durchmesser mit einer 23mm weiten und 120mm tiefen Bohrung *e*. Diese werden mit 20g Sprengstoff geladen, welcher in einer dünnen Weifsblechhülle von 23mm äufseren Durchmesser und 35mm Höhe bis zum Boden der Ausbohrung hinabgeschoben wird. Obenauf kommt eine dünne Scheibe aus Pappendeckel; dann wird die mit einer 3 fach starken Sprengkapsel versehene Zündschnur in das Ladungsbüchschen eingedrückt und der übrige Theil der Ausbohrung mit ziemlich trockenem, gerade noch plastischem feinem Letten ausgefüllt. Beim Versuch kommt dann der Bleicylinder zwischen zwei Stahlplatten und wird in einen Eisenrahmen mittels 4 Keilen festgeklemmt. Die nicht stark hörbare Explosion erweitert je nach der Sprengmittelsorte den Hohlraum im Bleicylinder und baucht dessen Mantelfläche tonnenartig auf. Der mit Wasser ausgemessene Hohlraum fafste vor der Explosion 49cc,86; die Resultate der Sprengproben sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Fig. 3.



Sprengmittelsorte und Bezeichnung	Zusammensetzung	Hohlraum nach der Explosion cc	Mittel aus 3 Sprengungen cc	100k kosten fl. ö. W.	Anmerkung
Dynamit Nr. I alt	75 Nitroglycerin 25 Kieselguhr	980 920 960	953,3	153	Ist gegen Nässe empfindlich
Neu-Dynamit Nr. I	60 Sprenggelatine (syrupös) 40 Zumischpulver	1200 1200 1250	1216,7	148	Ist gegen Nässe nicht empfindlich
Neu-Dynamit Nr. II	45 Sprenggelatine (syrupös) 55 Zumischpulver	930 950 970	950,0	125	Nur wenig mehr
Neu-Dynamit Nr. III Zündpatrone	25 Nitroglycerin 75 Zumischpulver	700 740 720	720,0	72	Wie Nr. I alt
Neu-Dynamit Nr. III Ladepatrone	15 Nitroglycerin 85 Zumischpulver	590 550 590	576.7	62	Desgl.
Sprenggelatine	93 Nitroglycerin 7 Collodiumwolle 100 Sprenggelatine 80 Sprenggelatine 20 Dynamit I neu	1500 1550 1500	1516,7	220	Ist gegen Wasser gänzlich unempfindlich
Nitroglycerin		1790 1750 1790	1776,7	Nicht im Handel	

E. Lerch[2] berichtet über die von ihm ausgeführte *Prüfung von Sprengpulver* in der Fabrik Rottweil. Der verwendete, 230mm hohe, gegossene Bleicylinder *A* (Fig. 4 und 5) hat einen äufseren Durchmesser von 140mm; die 33mm weite und 144mm tiefe Höhlung *e* ist an der Stirnseite mit einem erweiterten Ansatz *a* von 64mm Durchmesser bei 19mm Tiefe versehen. Für die eigentliche, 33mm weite Höhlung bleiben daher unter dem Ansatz noch 125mm im Inneren des Cylinders.

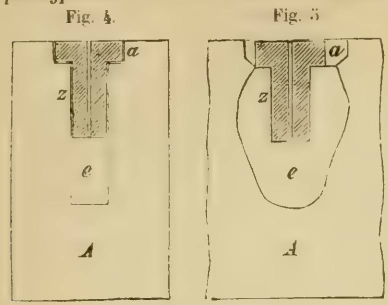


Fig. 4. Fig. 5

In diese Höhlung wird ein entsprechend gedrehter schmiedeiserner Zapfen *z* eingesetzt, welcher am Ansatz aufliegt und zu diesem Behuf einen Kopf von 63mm Durchmesser bei 20mm Höhe — entsprechend dem obigen Ansatz — erhält, während der übrige Theil mit 32mm Durchmesser vom Ansatz aus auf 64mm Länge in die Höhlung hineinragt. Dieser Zapfen ist nach seiner ganzen Länge in der Mittellinie mit einer 7mm weiten Oeffnung für die Zündschnur durchbohrt. Die Ladung, welche in den noch bleibenden Hohlraum von 33mm Lichtweite und 61mm Tiefe eingebracht wird, beträgt für die verschiedenen Pulversorten 50g.

Der mit Wasser ausgemessene Hohlraum fafste vor der Explosion 60cc. Nachdem er wieder getrocknet ist, wird das zu prüfende Sprengpulver eingeschüttet und der Zapfen mit Zündschnur *s* (Fig. 6 und 7), welche etwa zur Hälfte der Pulverhöhe in das Pulver hineinragt und im Ganzen etwa 500mm lang ist, aufgesetzt. Der Cylinder wird nun an der oberen Stirnseite mit einer schmiedeisernen Deckplatte *b* versehen und auf eine gleiche Bodenplatte *o* gestellt, hierauf sammt den beiden Platten in einen in sich abgeschlossenen, geschweifsten, schmiedeisernen Rahmen *r* von 35mm starkem Vierkanteisen eingesetzt und zwischen der Deckplatte und dem Rahmen durch 2 Paar Gegenkeile *c* festgeklemmt. Dieser Rahmen hat 300mm lichte Höhe und 155mm lichte Weite, steht aufrecht und ist an einer Schmalseite frei ohne besondere Befestigung in eine auf dem Boden befindliche Holzdiele eingelassen. Die ganze Vorrichtung ist daher in sich abgeschlossen und kann die Wirkung des Pulvers sich nur auf den Bleicylinder erstrecken, dessen Hohlraum durch den Schufs ausgebaucht wird. Während die Mantellinie des Cylinders vor dem Schufs eine gerade Linie bildet, ist dieselbe nach dem Schufs in der Gegend, wo das Pulver lag, nach aufsen gekrümmt,

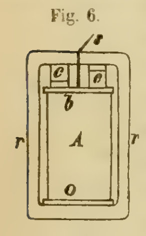


Fig. 6. Fig. 7.

[2] Prüfung von Sprengpulver und Sprengpatronen für Bergbauzwecke; von der Pulverfabrik Rottweil-Hamburg gef. eingesendet.

so dafs der Cylinder im Hohlraum und an der äufseren Begrenzungslinie eine Ausbauchung zeigt (vgl. Fig. 5). Der durch den Schufs erweiterte Hohlraum wird, wie vor dem Schufs, mit aufgelegtem Zapfen ausgemessen und so die Erweiterung durch den Schufs festgestellt. Werden die Cylinder nach Längsrichtung in der Mitte durchsägt und von dem Querschnitt Abschnitte genommen, so erhält man die graphische Darstellung der Sprengwirkung. Die so gewonnenen Resultate mit Sprengpulver der Rottweiler und anderer Württembergischen Fabriken sind nachstehend zusammengestellt, wobei zu bemerken ist, dafs das Gewicht der Pulverladung 50g betrug:

		Württemberger Sprengpulver				Rottweiler Sprengpulver			
Bezeichnung (nach Salpetergehalt) .		—	65%	70%	75%	65%	70%	75%	Neue Sorte
Inhalt des Sprengraumes nach dem Schusse in cc	I	212	194	206	303	250	264	500	624
	II	238	206	222	257	250	287	514	584
Erweiterung des Sprengraumes durch den Schufs	I	152	134	146	243	190	204	440	564
	II	178	146	162	197	190	227	454	524
	Mittel	165	140	154	220	190	216	447	544
Erweiterung für 100g Ladung in cc		330	280	308	440	380	432	894	1087

In gleicher Weise untersuchte englische und Rottweiler Sprengpatronen ergaben im Mittel von je 4 Versuchen:

	Rottweil-Hamburg	Curtis and Harvey	Dickson and Co.	John Hall and Son	New Sedgwick Gunpowder Co.
Gewicht der Patrone in g	47,125	52,65	50,8	48,7	57,95
Erweiterung des Sprengraumes durch den Schufs in cc	454,75	255,6	210,5	215,0	184,2
Erweiterung für 100g Ladung in cc	965,0	485,5	414,3	441,5	317,0

Die Sprengleistung der höher procentigen Fabrikate der Rottweiler Fabrik ist somit bemerkenswerth. Um übrigens Vergleichsresultate zu bekommen, wäre es in hohem Grade wünschenswerth, wenn diese Versuche an verschiedenen Orten völlig gleichartig ausgeführt würden.

F.

Drehofen für chemische Zwecke.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Der Drehofen zur Herstellung von Sulfat u. dgl. von *J. Mactear* in Glasgow (*D. R. P. Kl. 75 Nr. 18627 vom 31. December 1880) hat meist einen flachen, kreisförmigen Herd *H* (Fig. 6 bis 9 Taf. 12), dessen eisernes Rahmenwerk auf Rädern *a* ruht und durch ein Stirnrad *b* getrieben wird, mit welchem ein Getriebe an einer senkrechten Welle *d* in Eingriff steht, letztere erhält ihre Bewegung durch Kegelräder *f* von einer wagrechten Welle mit Riemenscheibe *g*. Die Mitte des Herdes *H* wird von einer gufseisernen Schale *A* eingenommen, welche mit feuerfesten Ziegeln

ausgefüttert werden kann. Vom Rande der mittleren Schale *A* bis zum äufsersten Rande *e* ist die Oberfläche des Herdes aus feuerfesten Steinen gebildet und durch niedere, kreisförmige Mauern *c* in concentrische Abtheilungen *m* geschieden.

Der Herd wird von einer Kuppel aus Ziegelwerk *B* bedeckt, so dafs der Raum zwischen denselben eine Flammofenkammer bildet, welche durch Oefen *C* geheizt wird. Die Feuergase gehen von hier durch einen Zug *D* über den Herd zu der gegenüber liegenden Seite und verlassen hier die Kammer durch zwei Auslafsöffnungen *E*. Der zwischen diesen beiden Oeffnungen angebrachte Rahmen *F* trägt senkrechte Rührerspindeln *k*, deren Zinken *i* zum Umrühren der auf dem Herde befindlichen Stoffe so geformt sind, dafs sie die Obertheile und Seiten der Scheidemauern *c* abschaben. Diese Spindeln *k* stehen durch Stirnräder *l* mit einander in Eingriff und werden durch ein Zahnrad von der Welle *d* getrieben.

Das in den Trichter *p* (Fig. 6 und 9) geschaffte Chlornatrium wird mittels Schnecke *s* zu einer senkrechten Röhre *r* über die Mitte des Ofens geleitet. Diese Schnecke wird mittels Schaltrad *q* gedreht, dessen Achse durch Kegelräder mit der Welle der Schnecke in Eingriff steht. Das Schaltrad wird durch einen auf derselben Welle befindlichen Schalthebel *u* in Thätigkeit gesetzt, welcher durch eine Stange mit einem rotirenden Kurbelstift *v* an einer Scheibe vor der Trommel *t* verbunden ist. Diese Trommel trägt das obere Ende eines Becherwerkes, welches das Chlornatrium in den Trichter *p* hebt. Der Schalthebel *u* ist geschlitzt, so dafs der Angriffspunkt der Zugstange mit Hilfe einer Schraubenspindel verstellt und damit die Speisung vergröfsert oder verkleinert werden kann.

Die Schwefelsäure wird durch ein Rohr *R* zugeführt, gelangt mit dem Chlornatrium zusammen in die mittlere Schale *A*, so dafs das Gemisch nach und nach in die concentrischen Abtheilungen *m* überfliefst. Die äufserste dieser Abtheilungen ist mit einer Anzahl abwärts steigender Entleerungsleitungen *z* versehen, unter denen sich ein feststehender ringförmiger Kanal *w* befindet. Diese Entleerungsleitungen stehen mit einem an ihnen befestigten, ringförmigen, umgekehrten Kanalstück *x* in Verbindung, welches einen Deckel für den Kanal *w* bildet, indem seine Seiten in Kittführungen *y* eintauchen, die an den Seiten des Kanales *w* angebracht sind. Als kittende Massen können hier die verarbeiteten Stoffe, Sand u. dgl. in die Führungen *x* hineingegeben werden, um den Zutritt der Luft in den Ofen oder das Entweichen von Dämpfen aus demselben zu verhindern.

Der Kanal *w* hat mit Bodenthüren versehene trichterförmige Entleerungsbüchsen *L*, um das Sulfat oder die sonstigen verarbeiteten Stoffe periodisch in Rollwagen zu entleeren. Der äufsere Rand des rotirenden Herdes befindet sich unter einer von Pfeilern getragenen ringförmigen Platte *U*, welche die Kuppel *B* ganz oder theilweise trägt. Der untere

Ring an dieser Platte taucht abwärts in ein am Drehherd angebrachtes Kanalstück *S*, welches ebenfalls mit geeigneten Stoffen, z. B. Mineralöl, gefüllt ist, um einen Gasaustritt zu verhindern.

Die Form der Herdoberfläche kann in verschiedenster Weise geändert werden. Ferner kann statt der beschriebenen Entleerungs- oder Umwendevorrichtungen an einem oder mehreren Punkten eine feststehende geneigte Führung oder ein Pflug angeordnet werden, welcher das Material veranlafst, an demselben emporzusteigen und über den äufseren Rand *e* des Herdes in eine Entleerungsrinne zu fallen, die in einen Behälter hinabtaucht, welcher so angeordnet ist, dafs die Entweichung von Gas verhindert wird, oder am Boden mit einer Thür versehen ist, welche zeitweilig geöffnet wird. (Vgl. 1879 **231** * 153.)

Apparat zur Herstellung von Essig.

Mit Abbildung auf Tafel 12.

Zum Umwandeln des Alkoholes in Essig oder zum Reifen von Cognac und sonstigen Spirituosen sollen nach *E. Luck* in London (* D. R. P. Kl. 6 Nr. 19280 vom 7. Februar 1882) statt der Korbgeflechte, an welche diese Flüssigkeiten herunterrieseln, während Luft entgegengeführt wird, Schnüre, Bänder oder Gewebe verwendet werden.

Auf den Leisten *a* (Fig. 10 Taf. 12) des zur Herstellung von Essig bestimmten Gefäfses *A* liegen Querleisten oder Stangen *B* (Fig. 11 und 12), welche oben eine Längsnuth *b* und Quernuthen *n* haben. Unterhalb einer jeden Leiste befindet sich eine hängende Leiste *C* mit Quernuthen *v*. Um diese beiden Leisten sind nun die Schnüre oder Bänder *d* in die Nuthen *n* und *v* so gelegt, dafs sie durch das Gewicht der unteren Leisten *C* stramm gehalten werden. Seitliche Vorsprünge *z* halten die Leisten in richtiger Entfernung von einander.

Die bekannten seitlich durchlöcherten Röhren *E* an dem drehbaren Trichter *T* vertheilen den Spiritus über die Leisten und Bänder, während man der herunterrieselnden Flüssigkeit Luft oder andere Gase entgegenführt.

Statt der Schnüre und Bänder kann man auch ein Stück Zeug verwenden, welches mittels durch Oesen *e* gezogene Schnüre an den Leisten befestigt ist.

Ueber die Reinigung des Wassers durch Filtration.

Patentklasse 85. Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Nach *C. Strangmann* in Bielefeld (*D. R. P. Nr. 10218 vom 3. Januar 1880) wird in den *Brunnenboden* ein Cementring *S* (Fig. 13 Taf. 12) gut

dichtend eingebaut, in welchem das Filter liegt, bestehend aus der Umfassung *U*, dem Boden ***B***, Deckel *D* und Filtermaterial *T*. Der ganze Filterkasten ist in Nuthen des Ringes *S* eingelassen und kann mittels der Oese ***H*** herausgehoben werden.

H. Büssing in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 11688 vom 21. April 1880) verwendet ein hohles Filterstück *A* (Fig. 14 Taf. 12), welches in einem durch Deckel ***B*** und *C* geschlossenen Cylinder so eingesetzt ist, dafs das durch Hahn *D* eintretende Wasser durch die schrägen Bohrungen *e*, welche gleichzeitig zum Reinigen der inneren Filterwandung dienen, in den Raum *L* eintritt und die Filtermasse von innen nach aufsen durchdringt. Das filtrirte Wasser fliefst durch Hahn *H* ab, der Schlamm kann durch Hahn *h* abgelassen werden.

B. Pfeifer in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 11670 vom 13. März 1880) schraubt vor die Oeffnung des Wasserleitungshahnes ein kleines Filter, welches zwischen zwei Messingsieben Glaswolle enthält. *G. W. Dawson* in Indianopolis (*D. R. P. Nr. 12849 vom 25. Juni 1880) will zu gleichem Zweck ein mit Holzkohle gefülltes **U**-Rohr verwenden, *G. H. Moore* in Nowich, Connecticut (*D. R. P. Nr. 12419 vom 4. Juni 1880) in einem Hohlcylinder zusammengeprefste Thierkohle.

P. A. Maignen in London und *J. Rétif* in Lyon (*D. R. P. Kl. 34 Nr. 12703 vom 8. Juni 1880) verbinden den Wasserbehälter *A* (Fig. 15 Taf. 12) mit dem Filterrahmen *B*, welcher mit Gewebe *c* bespannt und mit beliebigen Filtrirstoffen umgeben ist. Je nach der Menge des bei *b* abgelassenen Wassers tritt durch das oben mit Baumwollbausch *e* geschlossene Rohr *E* von aufsen Luft ein.

Die Deckel des *übersteigenden Wasserfilters* von *K. Koppe* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 13524 vom 23. November 1879) sind durch Rohr *B* (Fig. 16 Taf. 12) mit einander verbunden. Das Wasser steigt von hier aus durch Oeffnungen *c* in einer Schicht Knochenkohle *D*, Holzkohle *E* und Filz *F* auf, um durch Rohr *G* auszufliefsen, während unfiltrirtes Wasser bei *H* abgelassen werden kann.

Als *Reisefilter* verwendet *F. Dutois* in Paris (D. R. P. Kl. 33 Nr. 17363 vom 2. September 1881) einen mehrere Filzplatten enthaltenden Kasten, durch welchen das von unten aufsteigende Wasser mittels eines Schlauches aufgesaugt wird.

F. Kalle (*Chemische Industrie*, 1881 S. 270) empfiehlt zur Filtration von Wasser *Schlackenwolle*. Dieselbe ist jedoch vorher auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen und dabei besonders auf die Abwesenheit löslicher Schwefelmetalle zu achten (vgl. 1877 **223** 72).

Farquhar (*Engineering*, 1881 Bd. 31 * S. 145) verwendet als *Filter* einen Cylinder *W* (Fig. 17 Taf. 12), dessen mit grober Leinwand bespannter Siebboden *U* mit verschiedenen Filterstoffen bedeckt ist. Die oben mit einem Schraubengewinde versehene Hohlwelle *B* führt das durch Rohr *A* zugeleitete Wasser auf die filtrirende Schicht. In der

fest mit der Welle verbundenen Platte *S* sind 3 Rinnen eingeschnitten, durch welche der Abflufs der zu filtrirenden Flüssigkeit erfolgt; eine 4. Rinne ist mit einem Streichblech *K* versehen. Bei Drehung der Welle *B* bewegt sich das Streichblech auf der Oberfläche des Filterstoffes, wodurch die auf diesem abgelagerten Stoffe längs der Innenwand des Cylinders *W* emporgeschoben und auf die Platte *S* befördert werden. Bei der Drehung des Streichbleches werden auch Fasern vom Filter abgerissen, so dafs der zu filtrirenden Flüssigkeit immer eine frische Filterschicht geboten wird. Da ferner die Platte *S* bei ihrer Drehung durch die Schraube auf der Welle *B* eine der Abnahme der Filterschicht entsprechende langsam niedergehende Bewegung erhält, so vergröfsert sich dadurch der zur Aufnahme der Abfälle bestimmte Raum oberhalb der Platte. — Der Apparat wird namentlich zur Filtration von Abflufswasser, Zuckersäften u. dgl. vorgeschlagen.

H. Noreck[1] empfiehlt die *Gerson*'schen Filter (vgl. 1880 **236** 140), welche neuerdings namentlich mit gerbsaurem Eisen behandelte Schwämme (vgl. 1878 **228** 421) als Filterstoffe enthalten, auch für *städtische Wasserversorgungen*. Dafs derartige Filter das Wasser nur *klären*, aber nicht *reinigen* können, bedarf keines neuen Beweises (vgl. 1880 **236** 144).

Ueber die Ursache der saueren Reaction mancher Papiersorten; von Dr. Haerlin in Gauting bei München.

Unter diesem Titel theilte Prof. *Feichtinger* unlängst in diesem Journal (1882 **245** 174) mit, dafs mehrere von ihm untersuchte, mit Harzleimung versehene Papiersorten sauer reagirten. Er behandelte das Papier mit 90 procentigem Weingeist, erhielt in der wässerigen Lösung des Extractes mit Chlorbarium einen Niederschlag und glaubt, es sei durch diese Reaction der Gehalt des Papieres an *freier* Schwefelsäure nachgewiesen. Seine Mahnung an die Papierfabrikanten, weitere bezügliche Untersuchungen anzustellen, sowie das Interesse, das Publikum über diesen Punkt zu beruhigen, veranlassen mich zu folgendem Aufschlufs.

Die geleimten Maschinenpapiere sind fast alle mit Harzleimung versehen und zeigen mehr oder weniger Neigung, Lackmus zu röthen. Die nahe liegende Ursache dieses Verhaltens ist die Anwendung schwefelsaurer Thonerde zur Fixirung des Harzleimes. Hartes Fabrikationswasser erfordert grofsen Ueberschufs an schwefelsaurer Thonerde und darum röthen die Papiere einer Fabrik mit hartem Wasser Lackmus stärker, während die mit weichem reinerem Wasser hergestellten Papiere wenig oder gar nicht sauer reagiren.

[1] *H. Noreck: Billige und rationelle Versorgung mit reinem und klarem Wasser im großen Maßstabe* (Hamburg 1882).

Der Umstand, daſs auch 90procentiger Weingeist nach 2tägiger Berührung mit Papier sauer reagirte, rührt daher, daſs schwefelsaure Thonerde in Weingeist etwas löslich ist. Es ist demnach durchaus nicht festgestellt, daſs die Proben *Feichtinger*'s freie Schwefelsäure enthielten, und rührte die Reaction ohne Zweifel von schwefelsaurer Thonerde her. Diese röthet Lackmus in neutralem Zustande stark, hat aber nicht die Eigenschaft freier Schwefelsäure; denn sie kommt in Jutesäcken in Handel und wird unbeschadet der letzteren lange darin aufbewahrt, wogegen sie im Papier selbst bei Anwendung groſsen Ueberschusses immerhin in auſserordentlicher Verdünnung bezieh. nur spurweise vorhanden sein kann.

Wird eine Lösung von neutraler schwefelsaurer Thonerde mit Alkalien versetzt, so kann dadurch etwa die Hälfte der Schwefelsäure gebunden werden, ohne daſs ein Niederschlag entsteht. Die Lösung der sehr basischen schwefelsauren Thonerde bezieh. Alauns reagirt auf Lackmus immer noch sauer. Bei gröſserem Zusatz von Alkalien fällt Thonerde mit wenig Schwefelsäure als Niederschlag aus und dieser Niederschlag röthet Lackmus, selbst nachdem er mit reinem Wasser ausgewaschen ist. Da nun in vegetabilisch geleimten Papieren solche basische Thonerdesalze enthalten sind, so ist deren saure Reaction möglich, auch ohne daſs das Papier neutrale schwefelsaure Thonerde enthält.

Papierfabrikanten und Consumenten, deren Papiere mit Metallen in Berührung kommen, ist die saure Reaction der Papiere durchaus nicht unbekannt und letztere wählen sich als Bezugsquelle solche Fabriken, deren Papiere nicht reagiren. Auf die Haltbarkeit des Papieres und der Tinte hat die saure Reaction nach bisherigen Erfahrungen keinen Einfluſs und es ist klar, daſs die Wirkung freier Schwefelsäure sofort, nicht erst im Laufe der Zeit hervortreten würde, daſs demnach den Fabrikanten, nicht die Consumenten ein etwaiger Schaden treffen würde.

Zur maſsanalytischen Bestimmung der Hyperoxyde; von W. Diehl in Hannover.

Unter den zur Bestimmung des activen Sauerstoffes der Hyperoxyde vorgeschlagenen und gebräuchlichen Methoden ist *Bunsen*'s jodometrisches Verfahren, welches sich auf die Zerlegung durch Salzsäure und Messen des durch frei gewordenes Chlor abgeschiedenen Jodes mittels Schwefligsäure oder Natriumhyposulfit stützt, eine der genauesten. Indeſs glaubt schon *Mohr* [1], die Destillation umgehen und durch eine Digestion der Hyperoxyde sowie Bichromate mittels Salzsäure und Jodkalium ersetzen zu können. *Lunge* (1880 **235** 300) findet, daſs die Zerlegung des Weldon-

[1] *Mohr*: *Titrirmethode*. 1870 S. 300.

schlammes auf eben beschriebenem Wege ungleich rascher von statten gehe als *Bunsen*'s Destillation und ebenso genau werde, sofern man nur vorhandenes, auch Jod abscheidendes Eisenoxyd berücksichtige. Diese Thatsachen suchte ich zusammen zu stellen und durch Versuche zu vervollständigen, wozu mir im Laboratorium des Hrn. Professor *Classen* in Aachen unter dessen gütiger Unterstützung Gelegenheit wurde.

Die ersten Versuche erstreckten sich auf durch Umkrystallisation gereinigtes Kaliumbichromat. Das Digeriren des Salzes geschah in verschliefsbaren Flaschen und stets so, dafs das Bichromat in sehr wenig Wasser gelöst wurde, worauf zu 0g,1 10cc Jodkaliumlösung (1 : 10) und 5cc Salzsäure von 1,17 sp. G. zugegeben wurden. Die Zersetzung erfolgte bei Salzsäure sofort, bei Oxalsäure langsamer; alsdann wurde auf 250cc verdünnt und mit Natriumhyposulfit titrirt und mit Zwanzigstel-Jodlösung zurücktitrirt. Die schwach grüne Färbung des Chromoxydsalzes störte hierbei nicht.

Destillation nach *Bunsen*.

Eingewog. $K_2Cr_2O_7$	$Na_2S_2O_3$	0.1 $K_2Cr_2O_7$ erfordern $Na_2S_2O_3$
0.1397g	37.82cc	27,07cc
0.2095	56.57	27.00
Digeriren mit Salzsäure und Jodkalium.		
0.1242g	33.55cc	27.01cc
0.1035	28.00	27.05
0.0700	19.00	27.14
0.1620	43.80	27.05
Digeriren mit Oxalsäure und Jodkalium.		
0.0830g	22.40cc	26.98cc
0.1053	28.37	26.94

Da sich hierdurch *Mohr*'s Angaben bezüglich des Kaliumbichromates bestätigten, wurde das nach *Classen*'s Vorschrift dargestellte Manganoxydoxydul in den Kreis der Untersuchung gezogen.

Das Product (etwa 0g,1) wurde in Flaschen mit 10cc Jodkalium und 5cc Salzsäure versetzt und mit Glassplittern geschüttelt, nach der Zerlegung mit Wasser verdünnt und das ausgeschiedene Jod titrirt. Da es indefs einige Zeit zur Zerlegung bedurfte und auch reines Jodkalium und Salzsäure etwas Jod abscheiden, wurde diese Menge ermittelt und abgezogen: sie betrug 0cc,04 Hyposulfit. Der Titer wurde nach oben beschriebenem Verfahren mittels Bichromat bestimmt. 1cc entsprach 0,0937 Jod.

Destillation nach *Bunsen*.

Eingewog. Mn_3O_4	$Na_2S_2O_3$	0g,1 Mn_3O_4 entspr. $Na_2S_2O_3$
0.1029g	12.25cc	11.90cc
0.1030	12.33	11.97
0.0783	9.34	11.92
0.1335	15.89	11.90
		11.92 = 0.1002 Mn_3O_4.

Digeriren mit Salzsäure und Jodkalium.

Eingewog. Mn_3O_4	$Na_2S_2O_3$	0g,1 Mn_3O_4 entspr. $Na_2S_2O_3$
0,1522g	18,20cc	11,95cc
0,1318	15,75	11,94
0,0673	8,01	11,96
0,1115	13,30	11,92
0,1060	12,65	11,93
0,1302	15,46	11,87
		11,92 = 0,1002 Mn_3O_4.

Essigsäure zerlegte im Verein mit Jodkalium dieses Product unvollständig, Oxalsäure vollkommen; doch fielen die Resultate zu niedrig aus, was wohl an der theilweisen Reduction des Oxydes liegen mag.

Fernere Versuche wurden auf Manganhyperoxyd ausgedehnt, welches nach *Vollhard*'s Vorschrift durch Fällen einer Mangansulfatlösung mittels Permanganat bei Anwesenheit von Salpetersäure dargestellt war. Dasselbe, bei 150° getrocknet, erwies sich nicht der Formel MnO_2 entsprechend und scheinen die Vermuthungen von *C. Wright* und *A. Menke*[2], dafs auf diesem Wege ein von Kali freies Product nicht erhalten werden könne, sich zu bestätigen. Indefs behalte ich mir hierüber Mittheilungen noch vor. — Titer des Hyposulfites: 1cc entspricht 0,0956 Jod.

Destillation nach *Bunsen*.

Eingewog. MnO_2	$Na_2S_2O_3$	0,1 MnO_2 erford. $Na_2S_2O_3$
0,0593g	15,77cc	26,59cc
0,1066	28,45	26,68
		26,64 = 0g,0873 MnO_2.
Digeriren mit Salzsäure und Jodkalium.		
0,0651g	17,34cc	26,63cc
0,0963	25,69	26,67
0,1500	40,16	26,77
0,0783	20,93	26,66
0,0637	17,11	26,86
		26,72 = 0g,0876 MnO_2.
Digeriren mit Essigsäure und Jodkalium.		
0,1138g	30,47cc	26,77cc
0,0770	20,57	26,71
0,0682	18,26	26,77
0,0692	18,67	26,98
0,0714	19,28	26,75
		26,79 = 0g,0878 MnO_2.

Die Versuche mit Oxalsäure ergaben ein zu niedriges Resultat.

Aufserdem wurden natürliche Hyperoxyde auf diese Weise zu bestimmen gesucht, was indefs nur bei Pyrolusit befriedigend gelang.

Destillation nach *Bunsen*.

Pyrolusit	$Na_2S_2O_3$	0,1 Pyrolusit erford. $Na_2S_2O_3$
0,0614g	17,80cc	29,00cc
0,0626	18,20	29,07
		29,03 = 95,21 Proc. MnO_2.

[2] *Chemisches Centralblatt*, 1880 S. 66.

Durch Digeriren mit Salzsäure und Jodkalium.

Pyrolusit		$Na_2S_2O_3$		0,1 Pyrolusit erford. $Na_2S_2O_3$
0,1023g	. . .	30,06cc	. . . .	29,38cc
0,0715	. . .	20,98	. . . .	29,34
0,0690	. . .	20,34	. . . .	29,48
0,0592	. . .	17,46	. . . .	29,49

Durch Digeriren mit Essigsäure und Jodkalium.

Pyrolusit		$Na_2S_2O_3$		0,1 Pyrolusit erford. $Na_2S_2O_3$
0,0412g	. . .	11,89cc	. . . .	28,82cc
0,0300	. . .	8,66	. . . .	28,86
0,0571	. . .	16,51	. . . .	28,91
0,0563	. . .	16,38	. . . .	29,09
0,0934	. . .	27,11	. . . .	29,02
				28,95 = 94,97 Proc. MnO_2.

Da die Destillation nach *Bunsen* übereinstimmte mit der Digestion mit Essigsäure und Jodkalium und der Pyrolusit Eisen enthielt, so lag die Vermuthung nahe, dafs Eisenoxydacetat sich Jodkalium gegenüber unverändert verhalte, was der Versuch sowohl hinsichtlich des Acetates, als auch des Oxalates bestätigte.

Es wurde nun Mangansuperoxyd bei Gegenwart von Ferriacetat der Digestion unterworfen und verschiedene Mengen Eisen angewendet.[3]

Eingewog. MnO_2		Eisen als Acetat		$Na_2S_2O_3$		0,1 MnO_2 erford. $Na_2S_2O_3$
0,0736g	. . .	0,01cc	. . .	21,34cc	. . . .	29,00cc
0,0613	. . .	0,02	. . .	17,70	. . . .	28,87
0,1197	. . .	0,05	. . .	34,60	. . . .	28,90
0,0783	. . .	0,1	. . .	22,53	. . . .	28,77
0,1296	. . .	0,1	. . .	37,48	. . . .	28,92

Es geht daraus zur Genüge hervor, was mir spätere Erfahrungen noch weiter zeigten, dafs man Manganbioxyd sowohl neben Eisenoxyd, als auch Eisenoxyd durch die Differenz des ein Mal mit Salzsäure, das andere Mal mit Essigsäure und Jodkalium digerirten Oxyde hinreichend scharf bestimmen, und dafs man eine grofse Anzahl Bestimmungen neben einander in kurzer Zeit ausführen kann. Es gelingt so, den Weldonschlamm im Betrieb rasch zu bestimmen und auch das Mangan, wenn man es in eine der Formel MnO_2 entsprechende Verbindung überführt, was bei kleinen Mengen unter Anwendung besonderer Vorsichtsmafsregeln wohl gelingen mag. Bei irgend gröfseren Mengen gelang es mir nie: der Ausfall betrug 2 bis 3 Proc. Manganhyperoxyd.

Bleisuperoxyd schliefst sich auch leicht auf, wenn man nur dafür sorgt, dafs die ausfallenden Bleisalze gelöst werden, was befriedigend durch eine concentrirte Lösung von essigsaurem Ammon gelingt. Am besten bewirkt man den Aufschlufs durch Essigsäure und Jodkalium, da man die Salzsäure doch später in Essigsäure umsetzen mufs.

Mennige läfst sich auf dieselbe Weise prüfen. Bleisuperoxyd, durch Zerlegen von Mennige mit Essigsäure erhalten, mit Jodkalium und Essig-

---

[3] Die rothe Farbe des Eisenacetates nimmt man *nach* der Zerlegung durch Oxalsäure weg, da ersteres die Jodstärke-Reaction undeutlicher macht.

säure in der angegebenen Weise behandelt, ergab im Vergleich mit *Bunsen*'s Destillationsprobe folgende Resultate:[4]

Destillation nach *Bunsen*.

Eingewog. PbO_2	$Na_2S_2O_3$	Auf 0g,1 PbO_2 bezogen
0.3893g	61.65cc	15.83cc
0.2522	39.70	15.74
Digeriren mit Essigsäure und Jodkalium.		
0.2670g	42.35cc	15.84cc
0,2269	36.10	15.91
0,2794	44.55	15.94
0.2887	45.50	15.75

Die erste Versuchsreihe erforderte im Mittel auf 0g,1 PbO_2 15cc,78 $Na_2S_2O_3$, somit 1cc $Na_2S_2O_3$ 0,006057 bezieh. 0.00569 PbO_2, entsprechend 89,78 Proc. PbO_2; die zweite auf 0g,1 PbO_2 15cc,86 $Na_2S_2O_3$, entsprechend 90.24 Proc. PbO_2.

Ueber neuere Farbstoffe. (Patentklasse 22.)

Zur *Herstellung von gelben, braunen und rothbraunen Farbstoffen durch Paarung von Diazoverbindungen mit den vom Resorcin ableitbaren Azoverbindungen* wird nach der *Actiengesellschaft für Anilinfabrikation* in Berlin (D. R. P. Nr. 18861 vom 9. August 1881) Resorcin oder Homologe desselben mit einer Diazoverbindung gepaart, so daſs Oxyazoverbindungen der allgemeinen Formel $R.N_2C_6H_3(OH)_2$ entstehen. Die erhaltene Verbindung wird noch einmal mit einer Diazoverbindung gepaart, so daſs Oxybiazoverbindungen der allgemeinen Formel $\left.\begin{matrix}R_1.N_2\\R^1.N_2\end{matrix}\right\} C_6H_2(OH)_2$ entstehen, welche wasserlösliche gelbe und braune Farbstoffe bilden.

Dieselbe Gesellschaft (D. R. P. Nr. 15649 vom 17. Februar 1881) empfiehlt zur *Darstellung von orangerothen, rothen und braunrothen Azofarbstoffen aus Methylnaphtalin* den zwischen 225 und 250° siedenden Theil des Steinkohlentheeres, welcher wesentlich aus Methyl- und Dimethylnaphtalin besteht. Man erhält daraus durch Nitriren, Ueberführen in die Sulfosäuren und Reduciren Amidomethylnaphtalinsulfosäure bezieh. die Dimethylverbindung, welche, in die Diazoverbindung übergeführt, mit β-Naphtol oder dessen Sulfosäuren Farbstoffe liefert.

Nach einem ferneren Vorschlage wird das Methyl- oder Dimethylnaphtalin in die Sulfosäure und durch Schmelzen mit Kali in Methylnaphtol umgewandelt, welches mit Diazosulfanilsäure oder mit Diazonaphtalinsulfosäure oder mit Amidoazobenzoldisulfosäure gelbrothe Farbstoffe gibt. Die Sulfosäure desselben liefert mit den Diazokohlenwasserstoffen rothe Farbstoffe.

---

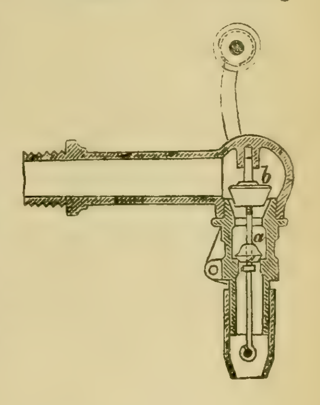
[4] Es ist geboten, die angegebenen Mengenverhältnisse zu benutzen, namentlich beim Digeriren nicht über 0.25 bis 0g.3 und stets reine Reagentien zu nehmen.

Zur Darstellung eines *blauen Farbstoffes* wird nach derselben Gesellschaft (D. R. P. Nr. 18579 vom 1. Januar 1881) Methylorange (Orange III) mit einem Ueberschufs von Schwefelwasserstoffschwefelammonium im Autoclaven auf 105 bis 110° erhitzt. Das Reactionsproduct wird durch Eisenchlorid oxydirt. Der dann entstandene Farbstoff ist in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslich und färbt Wolle und Seide direkt kornblumenblau.

Darstellung der Homologen des Phenoles, der Naphtole und des Resorcins. Nach Angabe derselben Gesellschaft (D. R. P. Nr. 17311 vom 10. Juli 1881) tritt durch Einwirkung von Methylalkohol und dessen Homologen, sowie von Benzylalkohol in Gegenwart von condensirend wirkenden Metallsalzen auf die Phenole der Alkoholrest in den Phenolkern ein: $C_6H_5.OH + ROH = C_6H_4R.OH + H_2O$.

Gleiche Moleculargewichte der Phenole und der Alkohole werden mit wasserfreiem Chlorzink in einem mit Rückflufskühler versehenen Gefäfs so lange erhitzt, bis die Masse sich in 2 Schichten theilt; das ausgeschiedene Oel wird rectificirt. Die homologen Phenole können in der Farbenindustrie an Stelle der einfachen verwendet werden.

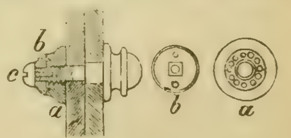
Selbstschliefsender Hahn von W. Reichel und C. Holste in Hamburg.



Der beistehend abgebildete Hahn (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18357 vom 15. Oktober 1881) soll sich selbstthätig schliefsen, ohne in der Leitung einen Schlag zu verursachen. Zu diesem Zweck ist unterhalb des eigentlichen Absperrventiles *b* ein kleinerer Ventilkegel *a* angebracht, welcher auf der Ventilstange auf- und abgleiten kann. Beim Oeffnen des Hahnes wird durch den Stellring unterhalb des Ventilchens *a* letzteres beim Heben des Ventiles *b* ebenfalls von seinem Sitz entfernt, gelangt aber beim Niedergang von *b* früher als dieses auf seinen Sitz. Da nun dieses Nebenventil *a* auf seinem mit Rinnen versehenen Sitz nicht dicht schliefst und da der Führungskanal für die Ventilstange weit genug ist, um auch hier Wasser durchlaufen zu lassen, so entsteht nur eine Drosselung und in Folge dessen eine allmähliche Stauung des Wasserstromes.

Schraubensicherung für Scherenbolzen.

Die von *Herm. Kemmler* in Ebingen, Württemberg (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18393 vom 12. Oktober 1881) angegebene Sicherung soll die Lockerung der Scherenbolzen beim Gebrauch verhüten. Die eigentliche Mutter *a* besitzt an der einen Stirnfläche eine Anzahl kleiner Löcher, in welche zwei auf der Scheibe *b* angebrachte Zapfen eingreifen. Die Scheibe *b* ist auf dem vierkantigen Ende des Bolzens durch die Kopfschraube *c* festgehalten. Solange die Schraube *c* sich nicht löst, wird die Verbindung von Bolzen und Mutter gesichert sein.



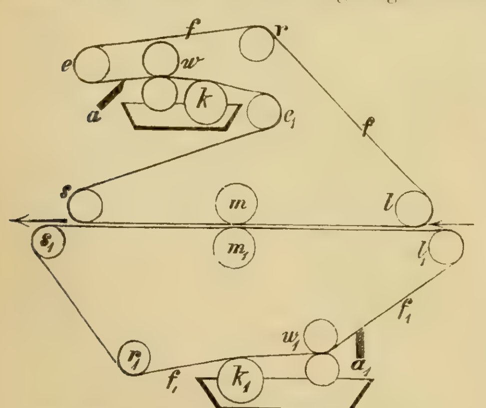
Hebung sandförmiger und anderer körniger Stoffe mittels Luftstromes.

Der schon von *Schäffer*, *Renhaye* u. A. (vgl. 1881 **240** * 394. 1878 **229** * 132) verwirklichte Gedanke, leichte körnige Substanzen mit Hilfe eines durch Pressung erzeugten Luftstromes zu fördern, wurde neuerdings von *L. Kölsche* in Haardt, Westfalen (* D. R. P. Kl. 35 Nr. 18394 vom 16. Oktober 1881) in veränderter Form zur Ausführung gebracht. Die Einrichtung besteht aus einem zur Förderung dienenden Rohre, durch welches mit Hilfe eines Gebläses ein starker Luftstrom in achsialer Richtung geblasen wird. Unmittelbar vor der Düsenmündung wird die zu fördernde Masse unter Mitwirkung eines einfachen Rührwerkes aus einem über dem Rohre sitzenden Behälter eingeführt. Um ein sicheres Fallen der Masse in das Rohr zu erzielen, ist der Behälter mit der Windleitung in Verbindung gesetzt, so dafs über der Masse derselbe Druck herrscht wie in der Rohrleitung. Der Kasten ist ferner behufs ununterbrochenen Betriebes in zwei luftdicht abgeschlossene, durch Deckel zugängliche Abtheilungen getrennt und die Zuführung des Fördergutes erfolgt in der Weise, dafs man die eine Kammer bei abgeschlossener Windleitung füllt, während sich die andere entleert.

Maschine zum Auftragen von Klebstoff u. dgl. auf Papier in Bogen.

Heinr. Pitzler in Birkesdorf bei Düren (* D. R. P. Kl. 55 Nr. 18567 vom 16. November 1881) hat für den im Titel angegebenen Zweck eine Maschine construirt, deren wesentlichste Theile nachstehend skizzirt sind.

Das Auftragen des Klebstoffes oder einer anderen Flüssigkeit (z. B. Wasser zum Anfeuchten des Papieres) geschieht durch die beiden endlosen Filztücher f und f_1. Das obere Filztuch f erhält den Klebstoff von der Zinkwalze k, welche sich dem Filztuch entgegen bewegt und den an ihr haftenden Klebstoff aus dem Behälter auf dasselbe aufträgt. Zwischen den beiden Prefswalzen w werden die etwa in der aufgetragenen Masse befindlichen Knoten zerdrückt. Mittels des verstellbaren Abstreichers a kann man die Menge des vom Filztuch mitgenommenen Klebstoffes regeln. Von hier geht das obere Filztuch über die Leitwalzen e und l, die Regulirwalze r dann zwischen die beiden eisernen, mit Kupfer überzogenen Prefswalzen m und m_1, endlich weiter um die Spannwalze s und die Leitwalze e_1 zur Zinkwalze k, welche wieder neuen Klebstoff aufträgt, zurück.



Auf das untere endlose Filztuch f_1 wird auf dieselbe Weise, wie oben angegeben, durch die Zinkwalze k_1 im Behälter Klebstoff aufgetragen u. s. w.

Die Bogen werden rechts zwischen die beiden mit Klebstoff bestrichenen Filztücher eingeschoben; diese führen die Bogen durch die Prefswalzen m, m_1 und geben auf diesem Wege schon einen Theil des anhaftenden Klebstoffes an die Bogen ab. Durch den verstellbaren Druck von der Walze m auf m_1 kann man nach Bedarf die Klebstoffmenge regeln; auch wird durch diesen sanften Druck der Klebstoff ganz gleichmäfsig über die Bogen vertheilt.

Links werden die auf beiden Seiten mit Klebstoff versehenen Bogen von dem Filztuche weggenommen. Gleich hinter der Maschine steht ein Tisch, auf welchem die angestrichenen Bogen mit trockenen oder auch unter einander eingelegt und zusammengeklebt werden können.

Quecksilberproduction.

Nach *J. B. Randol's* Mittheilung im *Engineering and Mining Journal*, 1882 Bd. 33 S. 133 betrug die Quecksilberproduction Californiens i. J. 1881 (vgl. 1880 **238** 234):

New-Almaden	26 060	Flaschen zu je 34k,69.
Sulphur Bank	11 152	
Great Western	6 241	
Napa Consolidated	5 552	
Guadalupe	5 228	
New-Idria	2 775	
Reddington	2 194	
Great Eastern	1 065	
Cloverdale	208	
Verschiedene Hütten	376	
Gesammt	60 851	
oder	2111t.5	

Ausgeführt wurden von San Francisco aus 45 799 Flaschen. Spanien lieferte im gleichen Jahre 50 353 Flaschen (zu je 34k.5) oder 1737t. Die Gesammtproduction von Quecksilber in Californien betrug in den J. 1850 bis 1880 41 539t und lieferte hiervon New-Almaden allein 24 662t.

Nach *M. V. Lipold* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 84) hat das Quecksilberwerk Idria in Krain in den J. 1830 bis 1880 8212t.2 Quecksilber erzeugt. Idria hat jedoch in den letzten Jahren die Quecksilbererzeugung wesentlich erhöht; sie betrug in den 14 Jahren 1867 bis 1880 5613t.3, d. h. jährlich 358t und ist in den letzten 30 Jahren von 140 auf 419t gestiegen.

Ueber das Verzinnen von Geweben und Papier.

Nach einer Angabe in *Chemist's Journal*, 1882 S. 368 soll man auf das zu verzinnende Leinen- und Baumwollgewebe mit Eiweifslösung verriebenes gepulvertes Zink mittels Pinsel aufstreichen. Nun wird getrocknet, das Zink durch Behandlung mit Dampf auf der Faser befestigt, worauf man diese in eine Lösung von Zinnchlorid eintaucht. Hat sich das Zinn auf der Faser niedergeschlagen, so wird das Gewebe oder Papier mit Wasser gewaschen, getrocknet und geprefst.

Säurebeständiger Kitt von H. Flemming in Kalk.

Ein für manche Verhältnisse sehr geeigneter Kitt, welcher gegen Chlorgas und Säuredämpfe widerstandsfähig ist, wird erhalten, wenn man die Rückstände der Glycerindestillation, welche in dickflüssiger Form in den Handel kommen, mit gesiebtem, trockenem Thon zu einer plastischen Masse vermengt. Es sind dabei etwa 3 G.-Th. Thon auf 1 G.-Th. Glycerinrückstand erforderlich. Bei einem Versuch blieb der Kitt unter stundenlanger direkter Einwirkung von trockenem Chlorgas ganz unverändert und verlor auch seine plastischen Eigenschaften nicht. Der Glyceringehalt des Gemenges verhindert ein Austrocknen bei der Temperatur, welche Chlorentwickelungsapparate und Salzsäurecondensationen gewöhnlich haben.

Nicht anwendbar ist der Kitt da, wo er atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt ist, weil durch die Niederschläge das Glycerin ausgezogen wird. Man bereite ihn stets frisch, da er beim Lagern aus der Luft Feuchtigkeit anzieht.

Explosionen im Laboratorium.

Wie *L. Pfaundler* in den *Annalen der Physik*, 1882 Bd. 17 S. 175 berichtet, wurde eine mit flüssiger Kohlensäure zu $^2/_3$ gefüllte zugeschmolzene Glasröhre einige Centimeter tief in ein unter -100^0 gebrachtes Bad von Kohlensäure und Aether eingetaucht, um krystallisirte Kohlensäure zu erhalten. Es bildeten sich alsbald schöne, wasserhelle, stark lichtbrechende Krystalle, welche den eingetauchten Röhrentheil vollständig ausfüllten, während darüber noch eine Schicht flüssiger Kohlensäure stehen blieb. Als hierauf die Röhre am oberen Ende

frei in der Luft gehalten wurde, explodirte dieselbe nach einigen Minuten plötzlich ohne weiteren Anlaſs mit heftigem Knalle. Entweder ist nun das Glas bei dieser Temperatur so spröde geworden, daſs es den Dampfdruck des noch flüssigen Antheiles der Kohlensäure und die Einwirkung der Lufttemperatur nicht mehr vertrug, oder die feste Kohlensäure zersprengt das Glasrohr durch ihre thermische Ausdehnung.

Ein groſses Glockengasometer aus Zinkblech, welches ausschlieſslich zur Aufbewahrung von Sauerstoffgas gebraucht wurde, blieb, mit einer kleinen Menge dieses Gases gefüllt, $1/2$ Jahr lang ungebraucht stehen. Als nachher das ausströmende Gas mittels glimmenden Holzspans geprüft wurde, explodirte dasselbe unter Zertrümmerung des Apparates. Da eine Einführung von Wasserstoff oder Leuchtgas von auſsen ausgeschlossen war, so bleibt nach *Pfaundler* nur die Erklärung übrig, daſs das Sperrwasser nach und nach aus der Luft des Laboratoriums saure Dämpfe absorbirt und dann das Zink unter Entwickelung von Wasserstoff angegriffen habe. Die Zinkoberfläche zeigte sich in der That etwas corrodirt. Es dürfte sich daher in ähnlichen Fällen empfehlen, die Zinkoberfläche durch einen Lacküberzug zu schützen.

Ueber die Löslichkeit von Glas in Reagentien.

R. Cowper (*Chemical News*, 1882 Bd. 45 S. 104) hat in Röhren aus böhmischem Glase verschiedene Flüssigkeiten 6 Tage lang auf 100^0 erhitzt. 100^{cc} derselben hatten dann gelöst: Wasser 8 bis 10^{mg}, Schwefelwasserstoffwasser 9 bis 12^{mg}, Ammoniak 8^{mg}, verdünnte Ammoniakflüssigkeit 26 bis 43^{mg}, Schwefelammoniumlösung bis 52^{mg}.

Zur Prüfung der Mineralfette.

Um Mineralfette oder Vaseline auf ihren Gehalt an Säuren zu prüfen, rührt man nach *W. Lenz* (*Archiv der Pharmacie*, 1882 Bd. 220 S. 678) die Probe mit Aether an, verdünnt mit absolutem Alkohol und titrirt mit Zehntel-Natronlauge und Rosolsäure als Indicator. 100^g Vaseline enthielten selbst 243^{mg} Natron entsprechende Säuren. Weitere Versuche ergaben, daſs dieser hohe Säuregehalt wesentlich freie Sulfonsäuren waren, während sich Schwefelsäure und Sulfate nur in Spuren nachweisen lieſsen.

Ueber die drastische Wirkung einiger Futterstoffe.

Bekanntlich werden einige Futterstoffe von Thieren zwar gern gefressen, aber nur schwer verdaut. *F. Sestini* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1882 Bd. 27 S. 117) hat nun je 50^g verschiedener Futterstoffe mit 500^{cc} Alkohol von 85 Proc. 2 Stunden lang bei 70^0 behandelt und die Hälfte der alkoholischen Lösung zur Trockne verdampft:

	In Alkohol löslich	Darin harzige Stoffe
Luzerne	14,80 Proc.	2,10 Proc.
Maulbeerblätter (*M. alba*)	21,50	2,00
„ (*M. multicaulis*)	21,00	2,10
Wicke	10,90	0,90
Wiesenheu Nr. 1	6,20	0,25
Wiesenheu Nr. 2	5,55	0,20

Um zu prüfen, ob die in Alkohol löslichen Substanzen harzig sind, wurde eine Portion der alkoholischen Lösung mit 4 Th. Wasser behandelt, nachher erwärmt, um den Alkohol zu vertreiben. So wurden die Harze unlöslich. Man sammelte die Niederschläge über einige doppelte gewogene Faltenfilter, wusch aus und trocknete. Die oben angegebenen geringen Mengen harziger Stoffe lassen darauf schlieſsen, daſs die hitzigen Eigenschaften einiger Futterstoffe nicht von den nachgewiesenen Harzstoffen herrühren, sondern vielfache Ursachen haben müssen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Brown's Strafsenbahn-Locomotive.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

In Fig. 1 bis 5 Taf. 13 ist nach *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 109 bezieh. *Revue industrielle*, 1882 S. 214 die neueste Anordnung der von der *Schweizerischen Locomotiv- und Maschinenfabrik* in Winterthur gebauten Strafsenbahn-Locomotive dargestellt. Kessel und Maschine haben die gleiche Einrichtung, wie sie schon seit einer Reihe von Jahren in der genannten Fabrik für Strafsenbahnmaschinen angewendet ist und welche sich, so viel bekannt, sehr gut bewährt hat. Der Kessel ist aus einem stehenden und einem kurzen liegenden Kessel zusammengesetzt. Die Feuerbüchsplatten sind mit aufsenliegenden Flanschen verbunden, so dafs sich keine Nietköpfe im Feuerraum befinden. Die Cylinder liegen über den Rädern; die Kolbenstangen sind mit Lenkstangen verbunden, von welchen die Bewegung durch Hebel auf die Kurbelstangen übertragen wird. Die Steuerungsbewegung ist von einem mittleren Punkte der Kurbelstangen abgeleitet, die Steuerung selbst ist die bekannte *Brown*'sche Lenkersteuerung (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 295 vom 28. Juli 1877; vgl. 1878 **229** * 500). Der Regulator, wie auch Steuerung und Bremse können von beiden Enden der Locomotive aus bedient werden.

Neu und sehr beachtenswerth ist die Anordnung des Gestelles (*D. R. P. Kl. 20 Nr. 14104 vom 12. März 1880). Die beiden Achsen sind in einem besonderen Rahmen gelagert, welcher aus zwei seitlichen schmiedeisernen Balken *A* und den Querstücken *B* und *C* besteht. Letztere sind jedoch mit den Balken *A* nicht fest, sondern durch Zapfen verbunden, und zwar sind die von *C* senkrecht zu denen von *B*, so dafs eine etwas windschiefe Stellung des Rahmens, d. h. eine geringe Neigung der beiden Achsen gegen einander möglich ist. Das Querstück *C* trägt in seiner Mitte zwei neben einander liegende Querfedern, während zwei Längsfedern sich auf die Enden von *B* stützen. Das Gestell ist also in drei Punkten unterstützt. Die Verbindung zwischen dem Achsenrahmen und dem Gestell ist durch die an den Enden mit Ringzapfen versehenen Lenkstangen *D* und *E* hergestellt. Erstere verhindern eine Querverschiebung, letztere eine Längsverschiebung des auf den Federn schaukelnden Gestelles. Auf diese Weise sind zunächst die Gleitflächen der Achsbüchsen, welche wegen des eindringenden Staubes besonders starker Abnutzung ausgesetzt sind, in Fortfall gebracht. Um ferner den Staub und Schmutz von den Zapfenreibungsflächen fern zu halten, bilden die beiden Achsbüchsen jeder Achse ein die letztere vollständig umschliefsendes Rohr, welches aus zwei Theilen zusammengeschraubt ist. Die Enden desselben sind aufsen mit Kugelflächen in die Lagerkörper eingepafst und innen mit Weifsmetall ausgegossen. Die Reibungsflächen

sind aufserordentlich lang. Jede Achse ist an einem Ende mit zwei Bundringen versehen, um sie gegen seitliche Verschiebungen fest zu legen.

Die Anordnung des besonderen Achsrahmens ermöglichte auch eine sehr vortheilhafte Anordnung der Bremse. Die Achsen tragen innen neben den Rädern besondere Bremsringe, welche zugleich das Eindringen des Staubes in die Lager von aufsen verhindern. Die von zwei Seiten gegen dieselben wirkenden Bremsklötze sind an dem Achsrahmen aufgehängt, so dafs die schaukelnde Bewegung des Gestelles keinen Einflufs auf die gegenseitige Lage von Scheibe und Bremsklötze hat. Es braucht also, wenn die Bremse gelöst ist, nur ein sehr geringer Zwischenraum zwischen beiden zu sein. Andererseits behindert die angezogene Bremse nicht die federnde Bewegung; es werden mithin alle Theile mehr geschont.

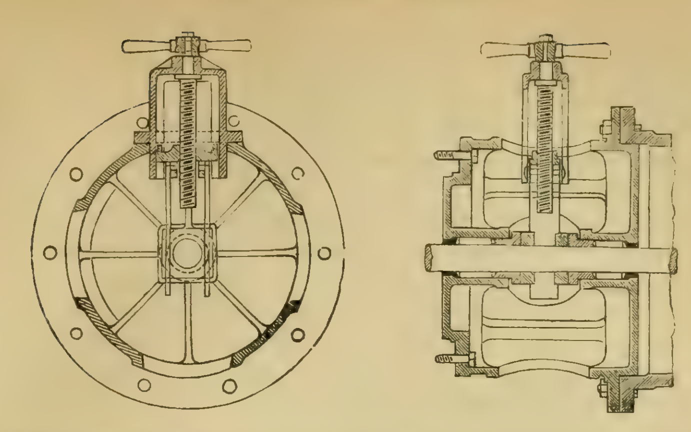
An dem Triebwerk ist noch beachtenswerth, dafs die Kreuzkopfführung ganz fortgelassen ist. Dies ist hier möglich, weil die mit der Kolbenstange verbundene Lenkstange an einem schwingenden Hebel angreift und aufserdem verhältnifsmäfsig lang ausgeführt ist, so dafs sie nur sehr geringe Pendelschwingungen macht. Besondere Sorgfalt ist den Zapfen des Triebwerkes gewidmet, um dieselben vor Staub und Abnutzung zu bewahren. Dieselben werden auch an den Stirnflächen von den Stangenköpfen umschlossen oder sind mit besonderen Staubdeckeln versehen. Alle Oelbehälter enthalten Filter, da sich herausgestellt hat, dafs die Deckel der Schmierbüchsen den Staub nicht genügend zurückhalten.

Durch alle diese Neuerungen wird die Abnutzung der Theile ganz wesentlich vermindert, so dafs eine Reparaturbedürftigkeit viel seltener als sonst sich einstellen wird.

Gillett's Neuerung an Woolf'schen Maschinen.

Mit Abbildungen.

Um bei *Woolf*'schen Maschinen mit hinter einander liegenden Cylindern diese einander möglichst nahe bringen und zugleich das Anziehen der zwischenliegenden Stopfbüchsen bequem ausführen zu können, benutzt *J. Gillett* von Melksham, Wilts, die nachstehend nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 54 S. 24 dargestellte Vorrichtung. Die beiden Cylinder sind durch ein kurzes, mit den Cylinderdeckeln zusammengegossenes Zwischenstück mit einander verbunden. Letzteres trägt oben einen Bügel, in welchem eine lange Schraubenspindel gelagert ist. An der zugehörigen Mutter, welche in dem Bügel vertikal geführt wird, sind zwei schmale Keile befestigt, welche in flache Nuthen der beiden Stopfbüchsendeckel



eingreifen. Durch Drehung der Spindel werden mithin beide Stopfbüchsen stets gleichmäfsig angezogen.

Dieselbe Vorrichtung ist auch zwischen dem Niederdruckcylinder und dem Condensator angebracht.

Rotirende Maschine von Daniel Gallafent in Woolwich (England).

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Auf Taf. 14 stellt Fig. 2 einen vertikalen Längsschnitt dieser Maschine (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 14817 vom 30. Januar 1881) dar, Fig. 1 eine Seitenansicht bei abgenommenem Deckel *M* und Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie I-II Fig. 2. Der Arbeitsraum wird von zwei centrisch in einander gesteckten Cylindern *B* gebildet, welche einen ringförmigen freien Raum zwischen sich lassen und an den beiden Enden durch ringförmige Deckel B_1 geschlossen sind. In der Mitte durchdringt die Cylinder *B* eine runde Scheibe *C*, welche von allen Seiten umschlossen ist und zu den Cylindern *B* mittels der Welle *A* excentrisch gelagert ist. Diese Scheibe dreht sich mit der mit ihr fest verbundenen Welle *A* dampfdicht zwischen den Endscheiben *D* der Cylinder *B*, welche in ihrer Mittellinie, wie Fig. 2 zeigt, durch Flanschen mit einander verbunden sind. Die Scheibe *C* besitzt 4 radiale Schlitze C_1, welche unter sich Winkel von 90° bilden und alle gleich lang sind. In diesen Schlitzen gleiten Schuhe *G*, welche nach beiden Seiten mit Zapfen *H* in das Innere der Arbeitsräume hineinragen. Auf diesen Zapfen *H* drehen sich die Kolben *E*, welche den Querschnitt der Arbeitsräume genau ausfüllen und senkrecht zu den Zapfen *H* die in Fig. 3 gezeichnete Gestalt besitzen.

Denkt man sich nun auf der linken Seite der Figur 3 den zwischen den einzelnen Kolben *E* liegenden Räumen Dampf zugeführt, so wird eine

Drehung der Kolben *E*, Scheibe *C* und Welle *A* in der Pfeilrichtung stattfinden; dabei werden die linksseitigen Arbeitsräume gröfser, die rechtsseitigen dagegen kleiner, weshalb für letztere Oeffnungen zur Abgabe des verbrauchten Dampfes vorgesehen werden müssen. Diese Dampfeinlafs- und Auslafsöffnungen liegen in Rinnen *L* der Deckel B_1. Die Rinnen *L* sind jedoch nicht ganz geschlossen, sondern sie besitzen an der der Welle zunächst liegenden Stelle Brücken *b* (Fig. 1), welche auf jeder Seite der Maschine den Dampfeinlafs von dem Auslafs trennen. Von *b* aus sind in die Rinne nach beiden Seiten in das Innere der Arbeitsräume führende Oeffnungen *n* gebohrt. Die Entfernung zwischen den letzten oberen Oeffnungen *n* ist etwas gröfser als der Maximalzwischenraum zwischen den Kolben *E*, so dafs die Einlafs- und Auslafsöffnungen nie mit einander in Verbindung treten können. In den Rinnen *L* bewegen sich dampfdicht über die Oeffnungen *n* hinweg 2 fast halbkreisförmige Schieber *o*, deren äufsere Flächen versenkte Verzahnung besitzen. In letztere greifen Zahnräder *P*, die in Aussparungen der die Rinnen bedeckenden Platten *M* gelagert sind und mittels der Welle *R* und zweier Kegelräderpaare gleichzeitig verschoben werden können. Rechts und links neben der Brücke *b* münden in die Rinnen *L* auf jeder Seite der Maschine je ein Dampfeinlafs- und je ein Auslafsrohr *I* und *K*.

Je nachdem nun bei der Drehung der Scheibe *C* die einzelnen Oeffnungen *n* durch die Fortbewegung der Kopfflächen der Kolben hinter ihnen frei werden, je nachdem tritt auch der Dampf in die Arbeitsräume ein oder aus. Durch entsprechende Verschiebung des Schiebers *o* kann mit und ohne Expansion gearbeitet werden. Wechselt man Dampfeinlafs und Auslafs z. B. durch Drehung eines Vierwegehahnes, so kann man die Drehungsrichtung der Maschine umkehren. Als treibendes Agens kann Dampf, geprefste Luft und Wasser benutzt werden und soll die Maschine mit geringen Abänderungen als Motor, Pumpe, Gebläse und Wassermesser Verwendung finden. *S—n.*

C. v. Lüde's Verfahren zum Schmieren der Schiebergleitflächen mittels Wassers.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Um eine recht gründliche Schmierung der Schieber namentlich bei Locomotiven zu erreichen, hatte *C. v. Lüde* in Berlin (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 5747, vgl. 1880 235*179) zunächst eine Einrichtung getroffen, um das Schmieröl durch Bohrungen des Schiebers hindurch direkt auf die Gleitflächen zu leiten und durch passend angeordnete Rillen in der unteren Schieberfläche gleichmäfsig zu vertheilen. Später benutzte *Lüde* (*D. R. P. Nr. 17865 vom 29. Oktober 1881) Wasser als Schmiermittel

und führte dasselbe in verhältnifsmäfsig grofsen Mengen nicht mehr durch den Schieber hindurch, sondern durch Bohrungen im Schieberspiegel wie bei der Anordnung von *Latowski* (vgl. 1881 **241** * 165) zwischen die Reibungsflächen ein. Das Wasser sollte zuerst durch Condensation aus dem Dampfe im Schieberkasten gewonnen werden und zu dem Zwecke war ein kleiner dünnwandiger Cylinder auf oder unter dem Schieberkasten mit den nöthigen Rohrverbindungen angebracht. Bei diesem Verfahren geht indessen die Verdampfungswärme des niedergeschlagenen Dampfes nutzlos verloren und aufserdem findet während des Arbeitens der Maschine ohne Dampf, wie es beim Durchfahren von Gefällen vorkommt, keine Schmierung statt.

Die genannten Uebelstände werden dadurch vermieden, dafs nach dem neuesten Vorschlag *C. v. Lüde*'s (* D. R. P. Nr. 18468 vom 11. December 1881, Zusatz zu Nr. 17865) das Schmierwasser direkt dem Kessel entnommen wird. Die Einrichtung ist jetzt die in Fig. 4 bis 6 Taf. 14 dargestellte. An der Feuerbüchswand ist unterhalb des niedrigsten Wasserstandes eine Absperrvorrichtung ***M*** (Fig. 4) angebracht, von welcher eine Rohrleitung nach den beiden Schieberkasten führt. Sie mündet daselbst in je einem dampfdicht aufgeschraubten Stutzen, von welchem die beiden Bohrungen ***N*** (Fig. 5) ausgehen. Bei dem Hin- und Hergang des Schiebers treten jedesmal am Ende des Schieberhubes die oberen Ausläufer der Nuthen ***P*** (Fig. 6) vor die Mündungen der Bohrungen ***N***, worauf der Dampfdruck das Wasser in die Nuthen hineinprefst. Da bei dieser Einrichtung der Schieber auch theilweise entlastet, die Reibungsarbeit also schon hierdurch vermindert wird und die Schmierung immer in sehr ausgiebigem Mafse stattfindet, so kann die Abnutzung nicht so bedeutend wie gewöhnlich sein. Die Absperrvorrichtung ***M***, welche während des Stillstandes der Maschine geschlossen, während der Fahrt aber immer geöffnet bleibt, ermöglicht auch, die Menge des einzuspritzenden Wassers zu reguliren.

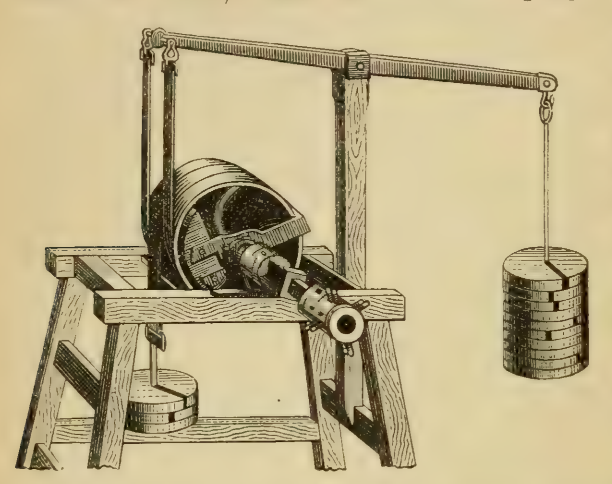
J. Raffard's Arbeitsmesser.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 14.

Das in neuerer Zeit auftretende Bedürfnifs nach zweckmäfsigen, möglichst einfachen und doch genaue Angaben liefernden Arbeitsmessern hat hauptsächlich wohl seinen Grund in der schnell zunehmenden Verwendung von *kleinen* Kraft- und Arbeitsmaschinen, namentlich aber der dynamo-elektrischen Maschinen zu Beleuchtungs- und anderen Zwecken. Es sind daher fast alle jetzt auftauchenden neuen Anordnungen von Arbeitsmessern (Dynamometern) hauptsächlich für kleine Kräfte und grofse Geschwindigkeiten geeignet. Dies gilt auch von den beiden in Fig. 7 und 8

Taf. 14 nach der *Revue industrielle*, 1882 S. 213 abgebildeten Vorrichtungen von *J. Raffard*.

Fig. 7 zeigt einen Bremsapparat mit Gurtbremse, welcher zur Messung der Leistung kleiner Kraftmaschinen dienen soll und viel Aehnlichkeit mit dem *Imray*'schen Bremszaun hat, auch wie dieser selbstregulirend wirkt. Eine Welle, welche auf einem Bocke gelagert ist, trägt an einem Ende ein Kreuzgelenk und einen mit Klemmschrauben versehenen Muff behufs Verbindung mit der Kurbelwelle der zu untersuchenden Maschine. Auf dieser Welle befinden sich zwei Losscheiben B, B_1 und zwischen beiden eine breitere feste Riemenscheibe A. Die Losscheiben werden auf ihrer unteren Seite von je einer Gurte b umschlungen, deren eines Ende an einem gleicharmigen Hebel T befestigt ist, während das andere Ende an einen Bügel C angreift, welcher die Naben der Scheiben B und B_1 lose umfafst und an den Armen d ein Gegengewicht trägt. Mit dem Bügel ist andererseits auch das Bremsband a verbunden, welches die obere Seite der Scheibe A umgibt und durch ein Gewicht p gespannt wird. Dem letzteren sammt der bei der Drehung der Welle erzeugten Reibung mufs durch die am Hebel T hängende Belastung P das Gleichgewicht gehalten werden, oder mit anderen Worten, im Falle des Gleichgewichtes ist die Reibung gleich der Differenz $P - p$. Diese Differenz hat man so zu wählen, dafs die gewünschte Geschwindigkeit der zu untersuchenden Maschine erreicht wird. Von der Summe $P + p$ hängt der vom Bremsband a umspannte Bogen ab; denn die Reibung ändert sich mit diesem Bogen und mit dem von $P + p$ abhängigen Druck zwischen Bremsband und Scheibe im entgegengesetzten Sinne; bei gleicher Differenz $P - p$ mufs der umspannte Bogen um so gröfser sein, je kleiner die Summe $P + p$ ist, und umgekehrt. Es wird nun zweckmäfsig sein, die Summe $P + p$ so zu wählen, dafs der umspannte Bogen etwa gleich dem halben Umfang (wie gezeichnet) ist und der Hebel T horizontal steht. Durch selbstthätige Aenderung des umspannten Bogens wird das Gleichgewicht stets erhalten bleiben. Die auf den Apparat übertragene und von demselben verbrauchte Arbeit ist gleich dem Product aus der



Reibung ($= P - p$) und der Umfangsgeschwindigkeit der Bremsscheibe. Es kommt also nur darauf an, die letztere genau zu messen.

Der Apparat wird in drei Gröfsen ausgeführt, wobei die Bremsscheibe A einen Umfang von beziehungsweise 1^m, $0^m,5$ und $0^m,2$ erhält. Bei dem gröfsten Apparate ist dann z. B. die Umfangsgeschwindigkeit $= \frac{1}{60}\, n$ (n = Umdrehungszahl in der Minute) und die gemessene Arbeit in der Sekunde $\frac{1}{60}\, (P - p)\, n$.

Vor dem Arbeitsmesser von ***Imray*** hat der vorstehend beschriebene die Vorzüge, dafs die Aenderung des umspannten Bogens innerhalb sehr weiter Grenzen (nahezu von 0 bis 360°) möglich ist und dafs der Achsendruck bis auf den unbedeutenden, vom Eigengewicht der Welle und der Riemenscheiben herrührenden vollständig aufgehoben, also die Reibung in den Lagern bedeutend vermindert ist. Zur Schmierung und Kühlung ist unter den Riemenscheiben eine kleine, mit reinem oder mit Seifenwasser gefüllte Zinkschale angebracht, in welche die Scheiben eintauchen. Die Bänder a und b erhalten eine Dicke von 1 bis 2^{mm}.

Der zweite in Fig. 8 Taf. 14 dargestellte Apparat, welcher für die Untersuchung von Arbeitsmaschinen bestimmt, ist eine dynamometrische Wage, ähnlich der von ***Hachette***. Wie bei jener sind auch hier drei in einander greifende Zahnräder benutzt, von denen zwei, A und C, fest gelagert sind, während das dritte B mit beweglicher Achse die Bewegung von dem einen auf das andere überträgt. Die Welle des einen festgelagerten Rades A wird mit der treibenden (Transmissions-) Welle, die Welle des anderen Rades C mit der Welle der zu untersuchenden Arbeitsmaschine verbunden. Statt der letzteren Verbindung kann auch eine solche mittels Riemen gewählt werden, wobei das Rad C zugleich als Riemenscheibe dient. Die Achse des Rades B ist in einem auf Schneiden ruhenden Hebel D gelagert, welcher am anderen Ende, bei e, durch Schlingen mit dem Belastungshebel T verbunden ist. Im Zustande des Gleichgewichtes müssen die Achsen der drei Räder in einer Ebene liegen. Der Stützpunkt des Hebels D befindet sich dann genau in der Mitte zwischen dem Berührungspunkt der Theilrifskreise von B und C und der Schneide e, so dafs bei e unmittelbar der Theilrifsdruck gewogen werden kann. Das Product aus dem letzteren und der Umfangsgeschwindigkeit gibt die auf die zu untersuchende Maschine übertragene Arbeit, einschliefslich der in Betracht zu ziehenden Reibungsarbeit im Apparat. Als solche tritt hier nur die Zahnreibung zwischen B und C und die Achsenreibung des Rades C auf, wobei für letztere (wegen des Drehungssinnes, der entsprechend den Pfeilen zu nehmen ist) nur die Differenz zwischen Theilrifsdruck und Eigengewicht von C zu berücksichtigen ist. Der Theilrifsdruck zwischen A und B fällt aus der Rechnung fort, weil die Gröfse des Rades B so gewählt ist, dafs die Verlängerung der Schneidenkante, auf welcher D ruht, durch den Berührungspunkt der betreffenden Theilkreise geht, das Moment des Zahndruckes also Null ist.

Es wird nach dem Gesagten eine Arbeitsmessung mit dieser *Raffard*'schen Wage viel genauer ausfallen als bei Anwendung der Wage von *Hachette* oder auch der mit Kegelrädern von *White*; aufserdem wird sie im Allgemeinen bequemer sein. Um die Rechnung möglichst zu vereinfachen, wird der Apparat so ausgeführt, dafs der Umfang des Theilkreises von *C* genau ganze Meter von 1 bis 6^{m} beträgt. Ersetzt man das Gewicht *P* durch eine Feder und bringt mit dem Hebel *T* einen Schreibstift in Verbindung, so kann der Apparat, wie alle ähnlichen auf dem gleichen Grundgedanken beruhenden, als totalisirender Arbeitsmesser benutzt werden. *Whg.*

G. Hambruch's Indicator für Dampfmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Zur Untersuchung von Dampfmaschinen gibt *G. Hambruch* in Berlin (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 18623 vom 1. December 1881) einen neuen Indicator an, welcher wesentliche Neuerungen in der Uebertragung des Dampfdruckes sowie der Kolbenbewegung aufweist.

Wie aus Fig. 9 und 10 Taf. 14 ersichtlich, wird der Schreibstift, welcher die Drücke aufzeichnet, von der verzahnten Indicatorkolbenstange aus mittels Zahnbogen pendelartig bewegt. Auf der Indicatorkolbenstange sitzen 2 Kolben, welche sich in getrennten, je mit einer Seite des Dampfmaschinencylinders durch Gummischläuche verbundenen Cylindern verschieben. Je nachdem auf der einen oder anderen Seite des Maschinenkolbens Ueberdruck herrscht, bewegt sich die Indicatorkolbenstange über die Gleichgewichtslage hinaus, indem sie sich gegen die Spiralfeder *i* stützt, deren Durchbiegung als Weg der Schreibstiftspitze in der Richtung der Ordinatenachse das absolute Mafs des vom Kolben übertragenen Druckes angibt. Das Mafs des gleichzeitig vom Kolben zurückgelegten Weges wird dadurch sichtbar gemacht, dafs der muldenförmige Schreibtisch *w* senkrecht zur Bewegungsebene des Stiftes mittels Schraube und Mutter verschoben wird. Die Schraubenspindel *x* ist fest am Schlitten *w*, die Mutter *y* drehbar, aber nicht verschiebbar am Schlittengestell *v* angebracht. Durch Reibungsschlufs zwischen der Kolbenstange der Maschine oder einer dazu parallel geführten Latte und der mit Gummiring versehenen Mutter wird eine Drehung der letzteren und damit eine Verschiebung des mit der Spindel verbundenen Schreibtisches in der Richtung der Abscissenachse des Diagrammes bewirkt. Das Instrument ruht, da es um den Bolzen *s* drehbar ist, mit seinem ganzen Gewichte auf der Reibungsrolle *y* und kann zur Verstärkung des Druckes aufserdem noch mittels der Feder *z* angedrückt werden. Das Abheben des Instrumentes von seiner Führungsbahn genügt, dasselbe aufser Thätigkeit zu setzen.

Ist das Instrument mit beiden Dampfcylinderseiten verbunden, so wird das aufgezeichnete Diagramm ein direktes Mafs der indicirten Leistung für eine Umdrehung geben, da stets nur die Differenz der auf den Dampfkolben wirkenden Drücke aufgezeichnet wird. Der Indicator läfst sich aber wie jeder andere auch zur Feststellung der Druckänderungen auf einer Seite des Kolbens benutzen.

Zu den Vorzügen dieses Indicators gehört jedenfalls die Vermeidung der Bewegungsübertragung durch Schnüre, sowie die Anordnung einer einzigen Feder für beide Cylinderseiten, während andererseits die Verwendung von Zahnstange und Zahnbogen zur Bewegung des Stiftes bei nicht ganz sorgfältiger Ausführung oder nach längerem Gebrauche unreine Curven befürchten läfst.

Neuerungen an Selbstschlufsventilen.

(Patentklasse 85. Fortsetzung des Berichtes Bd. 242 S. 9.)

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Eine Verbesserung an dem *Mücke*'schen Ventil (1881 **242** * 95) ist von *W. Krüger* in Berlin (* D. R. P. Nr. 15186 vom 14. December 1880) vorgeschlagen. Dieselbe bezweckt den Ersatz des nur unvollkommen wirkenden Ventilchens *x* (vgl. Bd. 242 Taf. 9 Fig. 19) durch eine konische Schraube mit theilweise fortgenommenem Gewinde; diese Schraube wird an derselben Stelle angebracht wie das kleine Ventil. Es ist jetzt die Möglichkeit gegeben, durch eine entsprechende Einstellung der Schraube eine beliebig zu vergröfsernde, ganz bestimmte Wassermenge bei jedem Kolbenhub zum Ausflufs zu bringen.

Eine gleichfalls für Spülzwecke bestimmte Construction gibt *G. Teinert* in Breslau (* D. R. P. Nr. 17041 vom 28. Juni 1881 und Zusatz Nr. 17862 vom 7. Oktober 1881) an. In der Construction des Hauptpatentes ist der hohle Kolben *c* (Fig. 11 Taf. 14) mit einer gröfseren und einer kleineren Oeffnung *e* und *o* für das abschliefsende Druckwasser gedacht, welches sich durch beide Löcher unter den Kolben drängen und diesen zum Abschlufs bringen sollte; dies hatte aber ein Festsetzen des Kolbens und einen bedeutenden Kraftaufwand zum Oeffnen des Ventiles zur Folge. Deshalb ist in die untere Durchbohrung *o* des Kolbens *c* ein kleines Ventil *r* eingesetzt, welches sich sofort ganz öffnet, wenn die Ventilstange den Kolben niederdrückt und dann vom Wasserdruck bis zur Mutter *m* gegen den Kolben mitgenommen wird. Damit dann die Mutter *m* nicht als Ventil dient, hat dieselbe eine kleine Einkerbung zum Durchlafs des Wassers erhalten. Das Ventil *r* darf nicht dicht schliefsen, sondern mufs im abschliefsenden Zustand eine geringe Wassermenge zur Schliefsung des grofsen Ventiles unter den Kolben *c* gelangen lassen.

Eine interessante Construction ist von *C. D. Oehme* in Dresden (*D. R. P. Nr. 17442 vom 11. August 1881) vorgeschlagen. Es wirkt in derselben der durch einen cylindrischen Ansatz an der Schraube *t* (Fig. 12. Taf. 14) geführte Kolben *c* gleichzeitig als Abschlufsschieber für die Abflufsleitung *d* und als Bremskolben. Ein zweites Ventil *b* befindet sich im oberen Theil des Gehäuses; dasselbe schliefst einmal zum Theil am oberen Ende ab, wo es die Flansche des Zuflufsrohres *a* umgibt, und dann gänzlich am eigentlichen Sitz *f*. Beim Anheben des Handhebels *h* steigt der Stift *K*; dieser schiebt den Kolben *c* und die Ventilstange *f* in die Höhe, so dafs sich Ventil *b* allmählich für den Durchflufs öffnen kann. Während des Wasserauslaufes wird sich in dem kegelförmigen Hohlraum des Ventiles *b* ein gröfserer Wasserdruck erhalten müssen als in den übrigen Theilen des Apparates, da dieser Ventilaufsatz die erste ungehemmte Zuströmung des Wassers empfängt.

Den Schlufs des Ventiles *b* beim Loslassen des Handhebels bewirkt nun der in seinem Inneren vorhandene Druck in kräftiger Weise. Als Bremse dient der Kolben *c*, der in bekannter Art mit einem nachgiebigen, von oben nach unten durchlassenden, umgekehrt abdichtenden Stulpen *m* versehen ist, sowie die Regulirschraube *y*.

Die Construction von *O. Jacob* in Plauen i. V. (*D. R. P. Nr. 17630 vom 26. Mai 1881) ist für Strafsenbrunnen bestimmt und in Fig. 13 und 14 Taf. 14 dargestellt. Wird die Gummischeibe *f* durch die Griffstange *n* gehoben, so ist die Verbindung zwischen den Räumen *d* und *l* hergestellt, das über der Scheibe *f* angesammelte Wasser wird durch die seitlichen Kerben nach *l* treten und in den Kanal *i* fliefsen, da die Oeffnung der Bohrung *h* durch die Scheibe *f* abgeschlossen ist. Aus dem Kanal *i* gelangt das Wasser in das Steigrohr. Die so hergestellte Verbindung von *d* nach *i* hebt auch den Gegendruck gegen den vom Einflufsrohr *b* herkommenden Druck auf, so dafs die Scheibe *e* vom Wasserdruck gehoben werden kann. Das Wasser kann nun durch den Ringkanal *m* nach dem Ausflufs *a* abgehen. Ein kleiner Theil des durchfliefsenden Wassers gelangt durch die Bohrung der Scheibe *e* nach *c* und *d*, von hier durch die absaugende Wirkung durch *f*, *l*, *i* und a_1 nach *a*.

Wird nun der Griffhebel *n* wieder gesenkt, so drückt das Wasser die Scheibe *f* nieder. Das in den Räumen *c* und *d* befindliche Wasser nimmt durch die Durchbohrung von *e* den Druck des Leitungswassers an, bis *e* endlich geschlossen wird, was wegen der geringen Flächenunterschiede nur sehr langsam vor sich gehen wird. Der jetzt erzielte Abschlufs wird ein sehr kräftiger sein.

Eine selbstthätige Entleerung des im Steigrohr befindlichen Wassers erfolgt mittels des Kanales *h* im Griffhebel *n*, in welchen es auf dem Wege *a i l* gelangt. Wird keine Entleerung gewünscht (z. B. während der Sommerzeit), so wird eine Verschlufsschraube *k* aufgesetzt.

Ein Ventil, bei welchem kein eigentlicher Selbstschlufs stattfindet, vielmehr nur der Wasserdruck mittels eines Differentialkolbens einen sicheren, dichteren Abschlufs herbeiführen soll, wird nach dem *Engineer* 1882 Bd. 54 S. 152 von *J. G. Stidder und Comp.* in London ausgeführt. Der Differentialkolben *CD* (Fig. 15 Taf. 14) wird vom Hebel *A* aus mittels der Verzahnung *B* hin- und herbewegt, also das Ventil *C* geöffnet oder geschlossen. In letzterem Falle wird durch die Bohrung in *CD* Druckwasser in den hinteren Raum treten und auf die gröfsere Fläche des Kolbens drückend einen guten Abschlufs sichern. — Die Oeffnung des Ventiles kann kaum leicht bewerkstelligt werden.

Die *Bengen*'sche Membran benutzt *R. v. Zeddelmann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 18296 vom 8. September 1881). In derselben ist die gewöhnlich vorhandene Oeffnung mit einem vollständigen Ventil *i* (Fig. 16 Taf. 14) versehen, welches durch eine Hülse *h* gut geführt wird. Für die Zwecke einer beschränkten Spülung wird das Ventil *i* durch die glockenförmige Ausbohrung des Ventilstiftes *e* niedergedrückt und geöffnet, während am Ende der Bewegung des Ventilstiftes *e* auch die Membran *b* gesenkt wird. Es könnte nun der Ausflufs nach *d* stattfinden, wenn nicht die Verstärkung *m* des Ventilstiftes das Ausflufsrohr *d* abgesperrt hätte (vgl. Fig. 17). Wird jedoch der Stift *e* wieder gehoben, so erfolgt der Wasserdurchflufs von *c* nach *d*, während gleichzeitig das kleine Ventil *i* durch die Wirkung einer Spiralfeder geschlossen wird. Durch den seitlichen Kanal *n* wird nun nach Mafsgabe der mehr oder weniger eingestellten Regulirschraube *s* Druckwasser unter die Membran treten und diese endlich abschliefsen lassen. — Wünscht man einen längeren Durchflufs als bei dieser für Closetspülung bestimmten Construction angängig ist, so verwendet man einen Ventilstift der in Fig. 18 dargestellten Form. Beim Niederdrücken eines solchen Stiftes auf Ventil und Membran wird sofort der Durchflufs beginnen, da das Ausflufsrohr *d* nicht verschlossen ist.

Eine eigenthümliche Construction von *M. Fieck* in Königsberg (*D. R. P. Nr. 17552 vom 3. Juli 1881) ist in Fig. 19 Taf. 14 skizzirt. Im Ausflufsgehäuse sitzt ein Ventil, welches durch einen doppelarmigen Hebel mit einer Membran in Verbindung steht, während diese selbst direkt an den Handhebel angeschlossen ist. Wird letzterer niedergedrückt, so senkt sich die Membran und gleichzeitig wird das Ventil gehoben: der Ausflufs kann stattfinden. Wird der Hebel freigelassen, so wirkt der Wasserdruck im Inneren des Gehäuses sowohl auf Hebung der Membran, wie auf Senkung des Ventiles; beide Bewegungen vereinigen sich in dem Bestreben, das Ventil zum Abschlufs zu bringen, da sie durch den Hebel in Wechselwirkung stehen. *Mg.*

Ueber Neuerungen an Wirkereimaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

(Patentklasse 25. Fortsetzung des Berichtes S. 152 Bd. 245.)

Für die *Herstellung rund geschlossener regulärer Wirkwaaren* hat *Oscar Webendörfer* in Kappel bei Chemnitz (*D. R. P. Nr. 18031 vom 18. Juni 1881) zwei Einrichtungen von Kulirstühlen angegeben, welche in so fern von einander verschieden sind, als der eine Stuhl (Fig. 1 und 2 Taf. 15) bewegliche Nadelbarren und der andere (Fig. 3) einzeln bewegliche Nadeln enthält. Beide sind dagegen in Bezug auf die gegenseitige Stellung der Nadeln einander gleich; denn in beiden sind zwei Reihen dieser Nadeln enthalten, welche parallel neben und so nahe an einander liegen, dafs die Endnadeln eine Platinenmasche der gewöhnlichen Art bilden. Es stehen also beide Reihen nicht durch zwei Querreihen wie im alten *Eisenstuck*'schen Stuhle oder durch sonstige etwa halbrunde Verbindungen wie in *Christoffer*'s Strickmaschine mit einander in Zusammenhang; zwei einander gegenüber stehende Nadeln *a* und *b* (Fig. 1) sind aber auch einander nahezu parallel und nicht so weit geneigt, dafs der Fadenführer wie in *Lamb*'s Strickmaschine ein und denselben Weg durchlaufen könne, um beide Reihen zu belegen. Dieser Führer *c* mufs vielmehr erst längs der einen Reihe *b* hingehen, dann nach der anderen Reihe *a* hinüberschwingen und dieser entlang zurückkommen.

Nach der ersten Einrichtung (mit beweglichen Nadelbarren) wird der Führer *c* (Fig. 1) auf einer horizontalen Schiene *d* genau so wie am Pagetstuhle verschoben und die Schiene *d* am Ende des Hubes gewendet, so dafs *c* durch die Nadelreihen hindurchschwingt. Die Nadelbarren a_1, b_1 werden durch Zahnstangen *e*, *f* und Räder der Wellen e_1, f_1 bewegt, wenn man mit den Zahnstangen *g*, *h* diese Wellen dreht; während die eine Reihe *a* sinkt, um die erhaltenen Schleifen zu Maschen auszuarbeiten, hebt sich die andere Reihe *b*, um eine nächste Maschenreihe zu beginnen. Excenter der im unteren Gestell liegenden Triebwelle bewegen die Zahnstangen zum Heben und Senken der Nadelbarren. In Schlitzen der Prefsschienen *1* und *2* liegen die Platinen *i*, welche direkt durch ein Röfschen *k* (Fig. 2) getrieben werden; die Mühleisen *3* und *4* wirken zugleich als Platinenpressen. Das Röfschen *k* läuft in geradliniger Bahn längs der einen Platinenreihe, geht dann leer im Halbkreise k_1 zur anderen Platinenreihe, während welcher Zeit die erstere auf ihren Nadeln die Schleifen schon zu Maschen ausarbeiten kann, wenn beide Reihen getrennte flache Waarenstücke liefern sollten. In letzterem Falle können zwei Fadenführer und zwei Röfschen, für jede Seite ein solches, Verwendung finden. Zwei Minderapparate *l* und *m* sollen selbstthätig die rund geschlossene oder auch die flache Waare mindern.

Bei der Einrichtung mit einzeln beweglichen Nadeln ist jede der letzteren, *a* und *b* (Fig. 3), an einen Blechwinkel *c* gelöthet, mit welchem sie im Abschlagkamm *d* geführt wird. Ueber dem letzteren liegen Prefshebel e e_1, um e_1 derart drehbar, dafs sie beim Aufsteigen der Nadeln sich wenig heben, beim Sinken derselben aber fest liegen und auf die Nadelhaken wie eine Streichpresse wirken. Zwischen den Pressen *e* liegen die Platinen *f*, über welche der Fadenführer *g* hingeführt wird. Zum Bewegen der Nadeln und der Platinen sind Schlösser *h* und *i* vorhanden, ähnlich denjenigen der *Lamb*'schen Strickmaschine, welche, mit einander verbunden, an gemeinschaftlichen Ketten um die Nadelreihen herum gezogen werden, sich längs derselben also geradlinig und an den Enden in Halbkreisen bewegen, wie das Röfschen der ersten Anordnung in Fig. 2. Mit dem Schlofsapparate ist auch der Fadenführer *g* und Spulenträger *k* verbunden und beide laufen stetig mit um die Nadelreihen herum. Ein Minderapparat *l* mindert selbstthätig die rund geschlossene Waare und eine unterhalb der Nadelführungsbleche *c* liegende Jacquardvorrichtung zieht diejenigen Nadeln, welche nicht mehr arbeiten sollen, aus dem Bereich der Schlösser herab. Die Ketten können so viele Schlofsapparate führen, als der Platz um die Nadelreihen herum gestattet, wenn ungemindert rund gearbeitet wird, bei Herstellung regulärer Waare aber nur so viele, als auf den Halbkreisbahnen Platz finden, da während des Minderns die Nadelreihen frei sein müssen. Die Pressen *e* werden während des Minderns durch Räder und Zahnstangen *m*, Segmente *n* und Zugarme *o* von den Nadeln zurück bewegt, um der Mindermaschine Platz zu machen.

Der *Kulirwirkstuhl* von *W. R. Claufs* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 18775 vom 9. November 1881), welcher zu den Stühlen mit beweglicher Nadelbarre nach der von *Mossig* angegebenen allgemeinen Einrichtung gehört, enthält als wesentliche Neuheiten eine sehr einfache Form der Kulirplatinen *b* (Fig. 4 Taf. 15) mit durchaus geradliniger Begrenzung ohne alle Einschnitte. Es ist ferner der Abschlagkamm c c_1 mit dem Hängewerke *d* verbunden, also auch mit ihm beweglich; die Führungsschienen *e* der Nadelbarre gehen in offenen Lagern e_1 (Fig. 5), können sich also nicht festklemmen; die Bewegung der Bufferstücke für den Fadenführer wird ihnen von der Minderwelle aus durch einen einzigen Hebel mitgetheilt und die Antriebwelle liegt in gleicher Achsenrichtung mit der Arbeitswelle, von welcher sie eine Art Verlängerung bildet. — Neuerdings ist dem Stuhle auch eine Rändermaschine beigefügt und seine Einrichtung, namentlich der Kulirapparat durch Anwendung eigenthümlich bewegter Schwingen dahin vervollständigt worden, dafs der Stuhl als Ränderstuhl vortheilhaft zu werden verspricht.

Eine *Prefsmustervorrichtung an Wirkstühlen* von *Albin Beyer* in Gornsdorf bei Meinersdorf (* D. R. P. Nr. 19100 vom 22. November 1881) ist im Principe mit derjenigen von *Hilscher und Hertel* (1882 245 155)

übereinstimmend, da sie auch unterhalb der Stuhlnadelreihe eine Musterschiene enthält, um nur diejenigen Nadeln zu heben, welche geprefst werden sollen, die Anordnung ist aber in so fern eine einfachere, als die glatte Presse über und die Musterschiene unter der Nadelreihe durch Hebel mit einander verbunden sind und beide durch den gewöhnlichen Pressenzug bewegt und einander genähert werden. Sehr vollkommene Zähl- und Regulirungsvorrichtungen wirken auf die Musterschiene, um deren Ein- oder Ausrückung und seitliche Verschiebung zu bewirken, sowie auf die Presse, welche für glatte Reihen tiefer gesenkt wird wie für Musterreihen.

Die *Fadenführeranordnung für die Fangmaschine des Wirkstuhles* von *S. G. Seifert* in Taura bei Burgstädt (*D. R. P. Nr. 18052 vom 1. November 1881) gestattet die Verwendung der sonst schon bekannten Jacquardfadenführer h (Fig. 7 Taf. 15) zur Herstellung eigenthümlicher Wirkmuster, welche darin bestehen, dafs an einzelnen Stellen der Waare w (Fig. 6) kurze Doppelrandstücke w_1 als Erhöhungen angebracht werden. Die Fangmaschine d trägt, an Armen e beweglich und auf dem Stabe g verschiebbar, die Holzschienen f, auf welcher eine Anzahl Fadenführer h in beliebiger Vertheilung befestigt sind, so dafs man sie zurückklappen (h_1) oder herabschieben kann, wenn sie nicht gebraucht werden. Mit diesen Führern legt man die Fäden auf einzelne Nadeln oder Nadelpaare a, kulirt gar nicht, sondern prefst die Nadeln sofort mit einer Musterpresse und schlägt die Waare ab, bildet also nur glatte Maschen auf der Stuhlseite der Waare an einzelnen Stellen, aus welcher nach einigen Reihen die kleinen Erhöhungen oder Doppelränder w_1 entstehen. Sollen dieselben mehr wie zwei Maschen Breite erhalten, so müssen die von h gelegten Fäden über mehrere Nadeln reichen und dann auch kulirt werden, ehe man Maschen aus ihnen bilden kann.

Schlofsconstruction und Apparat zum Abschlagen an Strickmaschinen von *G. F. Grofser* in Markersdorf bei Burgstädt (*D. R. P. Nr. 17733 vom 18. Januar 1881) enthalten zwei Einrichtungen, durch welche verhindert wird, dafs das vorangehende Seitendreieck eines Schlosses die Nadeln, welche eben ihre Maschen vollendet haben und von der Waare etwas empor gezogen werden, nochmals wieder nach unten hinab drückt, wodurch Ungleichheit der Maschen und Fadenbruch entsteht. Der Schieber v (Fig. 10 Taf. 15) auf der Schlofsplatte fafst mit zwei Armen und Stiften s_1, s_2 in Schlitze der Dreiecke h_1, h_2 und stöfst am Ende des Hubes gegen einen Arm e, welcher ihn verschiebt, so dafs jedesmal das in der nächsten Reihe vorangehende Dreieck gehoben und das nachfolgende gesenkt wird. Oder es enthält, wie Fig. 8 zeigt, jedes Seitendreieck i_1, i_2 ein bewegliches Stück g_1, g_2 so angeordnet, dafs beim Vorangehen desselben die Nadelfüfse in Richtung des Pfeiles x an das Stück g_2 stofsen und dasselbe leicht umklappen, ohne von ihm gesenkt zu werden, während im nachgehenden Dreieck das Stück g_1 die Nadeln richtig zum Abschlagen herab-

zieht. An Ränderstrickmaschinen ist es, entsprechend dem Vorgange bei der Maschenbildung am Ränderwirkstuhle, als vortheilhaft erachtet worden, die eine Nadelreihe nicht gleichzeitig mit der anderen, sondern erst nach der Arbeit der letzteren abschlagen zu lassen. Zu dem Zwecke haben die Nadeln n (Fig. 9) am unteren Ende nochmals kurze Haken c, über welchen eine drehbare Platte a so gelagert ist, dafs sie durch eine Feder f nach oben gezogen, durch einen Hebel z und Zughaken m aber am Ende des Schlittenhubes von dem auf der Schlofsplatte sitzenden Keilstücke k nach abwärts gewendet werden kann, wobei sie alle Nadeln der einen Reihe herabzieht und deren Maschen alle mit einem Male abschlägt, wie es in der Maschinenreihe des Ränderstuhles geschieht.

In den *Neuerungen an der Lamb*'schen *Strickmaschine* von ***G. F. Grofser*** in Markersdorf (*D. R. P. Nr. 18401 vom 15. März 1881) ist die oben genannte Vorrichtung, am Ende eines Hubes das für die nächste Reihe vorangehende Dreieck zu heben und das nachlaufende zu senken, noch dahin verbessert worden, dafs man trotzdem auch die beiden Dreiecke für Herstellung fester oder lockerer Waare beliebig hoch oder tief stellen kann. In diesem Falle sind in die Schlofsplatte die Schienen a_1, a_2 (Fig. 11 Taf. 15) eingelassen, auf welche man die Seitendreiecke h_1, h_2 in beliebiger Höhe befestigen, also für dichte oder lockere Waare einstellen kann. Der darüber liegende Schieber v enthält schräge Schlitze, in welche die Stifte s_1, s_2 von den Schienen a_1, a_2 eingreifen. Stöfst nun am Ende des Hubes der Schieber v gegen die Riegel e, so wird er geradlinig verschoben und bewegt durch s_1, s_2 die Dreiecke in der gewünschten Weise. Hiervon ist als Abweichung noch die Einrichtung angegeben, dafs der Schieber v durch zwei Hebel mit den Dreiecken h_1, h_2 verbunden ist, deren Stellung gegen v man leicht ändern kann, so dafs auch darin ein Mittel liegt, die Dreiecke für dichte oder lockere Waare beliebig zu verstellen.

Die *Strickmaschinennadel* von ***Köthnig und Comp.*** in Hainichen (*D. R. P. Nr. 18075 vom 2. August 1881) trägt an ihrem unteren Schaftstücke einen Hebel b (Fig. 13 Taf. 15) mit zwei kurzen Armen a, a_1, welche je nach der Stellung von b abwechselnd durch Schlitze des Schaftes empor reichen und die Arbeitshaken der Nadel bilden, die mit dem Schlosse in Eingriff kommen. Es können entweder zwei Schlösser über einander wirken, oder man kann ein Schlofs so theilen, dafs sein Mitteldreieck erheblich tiefer liegt als die Seitendreiecke; jedenfalls werden Prefsmuster entstehen, je nachdem man a oder a_1 zur Wirksamkeit in bestimmter Abwechslung kommen läfst. Diesen Wechsel führen Musterwalzen M (Fig. 12) mit aufgesteckten Stiften, welche man unterhalb der beiden Enden von b anbringt, herbei, indem sie bei periodischer Drehung a oder a_1 heben.

Die *Neuerungen an der Lamb*'schen *Strickmaschine* von ***Ed. Dubied*** in Couvet, Schweiz (*D. R. P. Nr. 17812 vom 1. December 1880) sind für

Herstellung von Ränder- und Fangwaaren bestimmt. Da für diese letzteren immer beide Nadelreihen und alle vier Seitendreiecke beider Schlösser abwechselnd paarweise thätig sind, so müssen dieselben auch immer auf genau gleicher Höhe stehen, um gleiche Maschenlängen zu erzielen. *Dubied* hält dies für schwierig und kehrt deshalb jedes Schlofs um; er nimmt die Seitendreiecke b, b_1 (Fig. 14 Taf. 15) zu Nadelhebern und hat dann nur das Mitteldreieck a als einzigen Nadelsenker für Hin- und Rückgang des Schlosses; es sind dann also nicht mehr vier, sondern nur zwei Dreiecke gleich hoch zu stellen. Hierbei ist freilich nothwendig, dafs abwechselnd je ein Seitenheber b, b_1 aus seiner Ebene heraus und in die Schlofsplatte zurückgezogen wird, damit er nicht an die von a herabgezogenen Nadeln anstöfst. Wenn z. B. das Schlofs Fig. 14 nach rechts geht, so steigen die Nadeln x an b empor und sinken an a herab; dann mufs b_1 zurückgezogen sein. Zu dem Zwecke hängt jeder Nadelsenker, wie Fig. 15 zeigt, an einem Bolzen g, der durch eine Feder z hinabgedrückt und durch Drehen eines Hebels ce, dessen keilförmiges Stück e unter einen Stift von g greift, gehoben wird. Beide Hebel c, für b und b_1, sind mit einem Schieber verbunden, welcher genau so wie der bekannte Regulirungsschieber für das Mitteldreieck gewöhnlicher Schlösser am Ende des Schlofshubes an die Riegel stöfst und durch seine Verschiebung die Aus- und Einrückung der Seitenheber regelmäfsig bewirkt. Zur Herstellung von Fangwaare ist erforderlich, dafs der Nadelsenker a während einer Reihe tief und während der nächsten höher steht, um abwechselnd Maschen und Doppelmaschen zu bilden. Es reicht deshalb ein Bolzen m des Dreieckes a in den Ausschnitt q eines Schiebers l, welcher beim Ende des Schlofshubes an einen Riegel k anstöfst, verschoben wird und dabei durch q das Dreieck für eine Reihe hebt und für die nächste von einer Feder p herabdrücken läfst.

Eine ganze Reihe von *Neuerungen an Lamb*'schen *Strickmaschinen* haben *Laue und Timäus* in Löbtau bei Dresden angegeben und in vier Patenten sich schützen lassen:

*D. R. P. Nr. 18242 vom 29. Juni 1880 enthält einen in zwei Theile getheilten Schlitten, dessen Theile derart mit einander verbunden sind, dafs man die Schlösser der Vorder- und Rückseite gegen einander verstellen kann, angeblich zur Erzeugung gewisser Muster und gröfseren Production von Prefsmustern. Es sind ferner die Abschlagkämme nicht fest mit ihren Nadelbetten verbunden, sondern an besondere bewegliche Schienen befestigt, welche man mit Handhebeln senken kann, um die Abschlagzähne aus den Maschenreihen der Waare zu entfernen. Endlich ist der Fadenführerapparat zur Herstellung hinterlegter Fangwaaren geeignet und die Nadelbetten sind durch einen besonderen Zählapparat regelmäfsig zu verstellen.

Das Patent Nr. 18327 vom 5. Februar 1881 enthält eine Abänderung der Einrichtung beweglicher Abschlagkämme in solchen Strickmaschinen,

in denen auf jeder Seite zwei Nadelbetten über einander liegen, so weit geneigt gegen einander, dafs ihre Nadeln im Abschlagkamme sich kreuzen, aufserdem eine Stiftentrommel, welche die vorhandenen 4 Nadelbetten nach bestimmter Reihenfolge verschiebt, sie auch derart zusammenlegt, dafs zwei auf jeder Seite wie eine einzige Nadelreihe wirken, deren Theilung nun doppelt so fein ist wie diejenige eines einzelnen Nadelbettes.

Die Neuerungen des Patentes * Nr. 18473 sollen die Strickmaschine zur Ränderfabrikation geeignet und concurrenzfähig mit den Breitränderstühlen machen. Das Maschinengestell ist sehr lang und trägt mehrere Maschinen, also Nadelplatten-Paare neben einander, deren Schlösser auf einem gemeinschaftlichen Schlitten befestigt sind. Die Ränder werden wie am Wirkstuhle an einander hängend gearbeitet und später durch Schneiden getrennt. Die Verbindung zweier Ränder besteht aus einer oder mehreren glatten Rundmaschenreihen, für welche ein Zählapparat selbstthätig die Umstellung der Schlofsdreiecke und Verschiebung der Nadelbetten vornimmt; dieser Zählapparat kehrt auch nach Vollendung eines Randes in seine Anfangsstellung wieder selbstthätig zurück. Eine periodisch wirkende Wickelvorrichtung rollt jedes Band der an einander hängenden Ränder auf; sie besteht aus einer mit Klinkrad versehenen Waarenrolle, deren Klinkzähne im Allgemeinen durch einen Blechwinkel überdeckt sind, und dieser Winkel ist mit einer schweren Abzugsrolle in Verbindung. Letztere liegt zwischen Waarenwalze und Maschine in einer Schleife der Waare und sinkt mit dem länger werdenden Waarenbande, bis sie endlich den Blechwinkel vom Klinkrade hinwegzieht und der Klinke nun ein Drehen der Waarenrolle und Aufwickeln des Bandes gestattet.

*D. R. P. Nr. 18958 endlich zeigt einen neuen Vorschlag, die *Lamb*'sche Strickmaschine in eine Rundrändermaschine umzuwandeln (vgl. auch *Dubied*'s Maschine 1882 **244** * 126). Den zwei gewöhnlichen Nadelplatten a, a_1 (Fig. 16 Taf. 15) sind noch zwei weitere Platten b, b_1 beigegeben, welche durch den Winkel c in fester Verbindung mit einander stehen, in den Nuthen zweier Stirnwände m sich führen und um die Kreuzungslinie der Nadelreihen wie um eine Schwingungsachse herumgedreht werden können. In der gezeichneten Stellung arbeiten nun die Nadelreihen b und a_1 und bilden eine Rand- oder Fangreihe; in der punktirt angegebenen Stellung arbeiten nur die Platten a und b_1, deren Maschenreihe mit der vorigen an beiden Enden durch gewöhnliche Platinenmaschen verbunden ist, so dafs eine Rundreihe der Ränder- oder Fangwaare entsteht. Die gekröpfte Schlofsplatte d, d_1 einer jeden Seite enthält zwei Schlösser, von denen bei jedem Ausschube immer nur das eine thätig ist, entsprechend der arbeitenden Nadelreihe. Der Fadenführer i gleitet mit einem Kästchen auf der Schiene h entlang und wird durch g von einer Schlofsplatte mitgenommen; wenn die Maschine nicht

Zungen- sondern Hakennadeln enthält, so trägt *i* noch ein vorangehendes und ein nachlaufendes Prefsrad. Damit die Nadeln während des Schwingens der Platten b, b_1 nicht aus denselben herabgleiten, sind sie in der Mitte ihrer Länge zu einem Vorsprunge *n* umgebogen, vor welchem eine genuthete Deckschiene *o* liegt. Während der Arbeit der Nadeln liegt diese Schiene mit den Nuthen über den Nadeln, so dafs die Vorsprünge *n* hindurch gleiten können; vor der Drehung der Platten b, b_1 werden aber die Schienen um eine halbe Theilung verschoben und halten dann die Nadeln an den Vorsprüngen *n* zurück.

Durch ein neues *Verfahren zur Herstellung von Zungennadeln* will *Ant. Haase* in Hohenstein (* D. R. P. Nr 19232 vom 3. November 1881, vgl. 1882 **245** 43) das Lockern und Herausfallen der Nieten verhindern. Er bohrt zu dem Zwecke das Loch in der Zunge *a* (Fig. 17 und 18 Taf. 15) weiter als in den Nadelwänden *b*, versenkt die letzteren und erweitert den Schlitz, ehe er die Zunge und den Nietdraht *c* einführt. Wird letzterer nun durch eine Presse von beiden Seiten her zugleich mit den Nadelwänden *b* wieder zusammengedrückt, so wird er gestaucht und verdickt sich in der Mitte so viel, dafs er die Oeffnung in *a* ausfüllt und zu beiden Seiten an die Wände *b* sich anstemmt, in denen nur die dünnen Endzapfen stecken. *G. W.*

Eisenbahnräder mit Radscheiben aus Papier.

Mit Abbildung auf Tafel 16.

Im Anschlufs an die einschlägigen Mittheilungen in *D. p. J.* 1882 **245** 520, 1881 **242** 68 u. s. w. ist in Fig. 14 Taf. 16 ein Eisenbahnwagenrad mit Abmessungen aller Theile dargestellt, wie dasselbe nach Obermaschinenmeister *Hennig* (*Glaser*'s *Annalen*, 1882 Bd. 10 S. 252) bei der Berlin-Anhaltischen Bahn zur Anwendung gelangt.

Wie schon in früheren Berichten wiederholt bemerkt wurde, so könnten Eisenbahnräder, sofern sie aus weichem Material *dauerhaft* herzustellen wären, die Stöfse wesentlich gemildert auf die Wagenkasten übertragen und auch das durch die Stöfse und den Lauf der Räder auf den Schienen erzeugte Geräusch würde bedeutend geringer sein. Die Sicherheit und die Haltbarkeit der Räder erfordern aber immer die Verwendung von Eisen oder Stahl für Radreifen sowie für Radnabe und nur der Raum zwischen beiden, welchen die Radspeichen einnehmen, bietet Gelegenheit, ein anderes Material als Eisen zu verwenden. Bereits vor mehr als 30 Jahren (vgl. 1846 **101** * 382. 1880 **235** * 264) wurden Räder, bei denen dieser Raum mit Holz ausgefüllt war, gefertigt und benutzt. Obgleich diese Räder die beregten Vortheile gewährten, so erwiesen dieselben sich doch wenig haltbar, weil die Radscheiben aus Holzsegmenten zusammengesetzt waren, diese zusammentrockneten und von

einander sich trennten. Auf den Eisenbahnen in Amerika wendet man deshalb seit längerer Zeit Radscheiben aus geprefster Papiermasse an, welche aus einem Stück bestehen, sonach den erwähnten Nachtheil der Holzräder nicht haben und dauerhafter als diese sein sollen. In Deutschland sind dergleichen Räder auf Veranlassung des Eisenbahndirektors *Finkbein* im vorigen Jahre von *Gebrüder van der Zypen* zu Deutz gefertigt worden, wozu die Radscheiben aus Papiermasse die Fabrik der *Gebrüder Adt* zu Forbach (vgl. 1881 **242** 68) lieferte. Soweit die Construction dieser Räder bekannt geworden, hat die Nabenscheibe einen geringen Durchmesser und ist die aus Papiermasse hergestellte Radscheibe mit jener nur durch 8 Schraubenbolzen verbunden.

Wenngleich nun diese Räder zweifelsohne den vorgeschriebenen Bedingungen entsprechen werden, so hat doch die Direktion der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn geglaubt, bei gleichzeitiger Anwendung der Radscheiben aus Papiermasse den Rädern mit vergröfserter Nabenscheibe den Vorzug geben zu müssen, und hat demzufolge die Firma *F. Krupp* in Essen beauftragt, eine Anzahl Räder nach dem in Fig. 14 Taf. 16 ersichtlichen Plan anzufertigen. *A* ist die Nabe mit der Nabenscheibe A_1, welche bis nahe an den Radreifen reicht; *B* bezeichnet die Radscheibe aus Papiermasse, *C* den auf die Radscheibe fest aufgeprefsten Radreifen aus Stahl. *D* sind zwei eiserne Klammerringe, welche in den Reifen eingreifen und mit der Nabenscheibe und Radscheibe verbolzt sind, so dafs, wenn der Reifen in Stücke brechen sollte, letztere nicht vom Rade sich entfernen können. 8 Bolzen *E* bezieh. 12 Bolzen E_1 verbinden Naben- und Radscheibe mit einander.

Bezüglich der Papiermasse ist dem Fabrikanten vorgeschrieben, dafs dieselbe gleich einer vorgelegten Probe die Festigkeit des Holzes und ein specifisches Gewicht von 0,94 haben soll und nicht hygroskopisch sein darf, also den Witterungseinflüssen widerstehen mufs.

Die Sicherheit der Räder steht hiernach wohl aufser Frage. Berücksichtigt man, dafs die Radscheibe aus Papiermasse sehr leicht ersetzt werden kann, dafs die Radreifen verhältnifsmäfsig wesentlich geringer sich abnutzen als bei ganz eisernen Rädern und dafs die Räder die Stöfse, welche sie unter den Wagen während der Fahrt erleiden, mehr abschwächen und sonach weniger Geräusch erzeugen, so sind diese Vortheile doch derart, dafs eine Verwendung dieser Räder unter Personenwagen auch auf den deutschen Eisenbahnen wohl angezeigt erscheint.

Farbreibmaschine von Ferd. Schlager in Ybbs.

Mit Abbildung auf Tafel 16.

Die bisher gebräuchlichen Farbreibmaschinen haben zuweilen den Uebelstand, dafs ihre Arbeitsleistung dadurch eine verhältnifsmäfsig geringe

ist, dafs die Farbe nur sehr langsam die Reibvorrichtung verläfst. Je feiner die Farbe gerieben wird, desto merklicher wird dieser Nachtheil. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, soll nach *Ferd. Schlager* in Ybbs, Niederösterreich (* D. R. P. Kl. 50 Nr. 18952 vom 25. Februar 1882) die flüssige Farbe durch geprefste Luft in die Reibvorrichtung hinein- und aus derselben herausgeschafft werden.

In Fig. 13 Taf. 16 bezeichnet *a* eine gewöhnliche, doppelt wirkende Luftpumpe, deren Kolben durch die Kurbel *b* und die Pleuelstange *c* oder sonstwie in Thätigkeit gesetzt wird. Die Luft wird durch das Rohr *d*, welches an dem den Farbenbehälter *A* mittels Kautschukringe *e* dicht schliefsenden Deckel *B* angebracht ist, in den Farbenbehälter eingedrückt und prefst die Farbe zwischen den beiden Reibschalen *C* und *D* hindurch. Das Ventil *f* verhindert den Rücktritt der Luft aus dem Farbenbehälter *A*; *g* dient zur Regulirung des auf die Farbe ausgeübten Druckes und auch als Sicherheitsventil.

Der Antrieb der beweglichen Reibschale *D* erfolgt auf bekannte Weise durch Kegelräder *E* und *F*, welch letzteres mittels der Stellschraube *h* beim Heben oder Senken der Reibschale *D* in die richtige Stellung gebracht wird. Beim Betrieb einer gröfseren Anzahl von Reibmaschinen kann man alle Maschinen mit einer durch eine einzige Pumpe gespeisten Rohrleitung, welche mit passend angeordneten Hähnen versehen ist, in Verbindung setzen.

Ueber die Gewinnung von Ammoniak.

Patentklasse 75. Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Der *Apparat zur Gewinnung von Ammoniak aus Gaswasser* von *G. Wunder* in Leipzig (* D. R. P. Nr. 17411 vom 14. Juni 1881) besteht aus 2 Kesseln mit zwei getrennten Rohrleitungen. Der mit Rostfeuerung versehene Kessel *L* (Fig. 1 und 2 Taf. 16) wird mit rohem Ammoniakwasser gefüllt, der Kessel *M* durch Rohr *o* mit Flüssigkeit aus *L*. Vom Kessel *L* führt ein Dampfrohr *a* mit Hahn *h* in den Bleikasten *R* und ein zweites Rohr *s* bis fast auf den Boden des Kessels *M*. Von diesen geht ebenfalls ein Dampfrohr *u* neben dem Rohr *a* in den Kasten *R*.

Der Kessel *L* sei nun mit rohem Ammoniakwasser, *M* dagegen mit in *L* bereits abdestillirter Flüssigkeit gefüllt. Es wird nun durch direkte Feuerung die Flüssigkeit im Kessel *L* zum Sieden gebracht und der entwickelte Dampf durch Rohr *a* in die Schwefelsäure des Kastens *R* eingetrieben, während Hahn *H* geschlossen bleibt. Die durch die Schwefelsäure entweichenden Gase (Schwefelwasserstoff, Kohlensäure u. dgl.) gehen durch Rohr *v* in die Feuerung. Sind die flüchtigen Ammoniakverbindungen ausgetrieben, so wird die erforderliche Menge Kalkmilch durch Trichter *n* in den Kessel *M* eingefüllt, Hahn *H* geöffnet, *h* geschlossen.

Der Dampf aus dem fortdauernd geheizten Kessel *L* wird dadurch gezwungen, durch Rohr *s* in den Kessel *M* einzutreten und das hier entwickelte Ammoniak durch Rohr *u* in den Bleikasten *R* zu treiben. Ist so alles Ammoniak übergetrieben, so wird die Flüssigkeit aus dem Kessel *M* durch ein Rohr im Boden entleert und das Verfahren beginnt von Neuem.

Der *ununterbrochen wirkende Apparat zur Destillation Ammoniak haltiger Flüssigkeiten* von *H. Grüneberg* in Kalk (vgl. 1882 244 * 231) hat in kleinerem Mafsstabe ausgeführt den Uebelstand gezeigt, dafs die Räume *A* und *a* (vgl. Fig. 1 Taf. 16 Bd. 233 und Fig. 6 Taf. 7 Bd. 237) so eng waren, dafs sie bei der zeitweilig erforderlichen Reinigung nicht befahren werden können. Es ist nun für solche kleinere Apparate (*D. R. P. Zusatz Nr. 18852 vom 3. Januar 1882) die Verbesserung durchgeführt, den Hauptkessel *A*, statt in zwei concentrische Abtheilungen durch Scheidewand *z* in zwei neben einander liegende Abtheilungen *L* und *m* zu theilen und die Circulation, welche von dem Ueberfallrohr *b* ausgeht, in der Abtheilung *L* beginnen zu lassen und in der Abtheilung *m* zu beenden. Der Weg, welchen die Flüssigkeit vor ihrem Austritt aus dem Rohr *h* durchzumachen hat, erleidet hierdurch keine Kürzung und ein Anbrennen des durch das Ueberfallrohr *b* in den Kessel *A* gelangenden Kalkschlammes ist vermieden durch Höherlegen der Feuerzüge, welche nun erst an dem Punkt *x* beginnen, also den unteren Theil des Kessels kalt lassen. Aufserdem ist das Abflufsrohr *h* nach aufsen gelegt, was sich bei vorkommenden Verstopfungen als zweckmäfsig erwiesen hat.

Apparat zur Gewinnung von Ammoniak aus Melasserückständen. Nach *E. Ernst* in Halberstadt (*D. R. P. Zusatz Nr. 18549 vom 4. August 1881) wird auf die rostartige Ofensohle *b* (Fig. 4 und 5 Taf. 16) in 10 bis 15^{cm} hoher Schicht leicht entzündliches Brennmaterial aufgeschüttet und von dem seitlich unter der Sohle liegenden Feuerherde *e* aus angezündet. Dann wird in entsprechenden Zwischenpausen eingedickte, mit Torf und Schlempekohle gemischte Melasseschlempe in schwachen horizontalen Schichten durch die mittels Schieber verschliefsbare Oeffnung *d* eingeworfen. Diese Beschickung wird wiederholt, wenn auf einer oder mehreren Stellen der Oherfläche die Verkohlung sichtbar wird. Findet auf einzelnen Stellen dauernd schnellere Vergasung als auf den anderen statt, so ist dies durch Anfeuchten der betreffenden Stellen zu verhindern. Helle Flammenbildung auf der Füllungsoberfläche würde die Ammoniakausbeute wesentlich beeinträchtigen, mufs also durch rechtzeitiges Einwerfen des Vergasungsmaterials vermieden werden. Die Oeffnung *d* wird je nach dem Fortschreiten der Füllung nach und nach zugemauert, so dafs die Oberkante dieser Vermauerung stets den Abschlufs der Ofenfüllung bildet. Ist die Oberfläche der Füllmasse nur noch 50 bis 60^{cm} von der Ofendecke entfernt, so wird eine mehrere Centimeter hohe Schicht Schlempekohle aufgeschüttet und mit dünner Schlempe nafs erhalten,

bis die den Ofen füllende Schlempekohle erkaltet ist, um entleert zu werden. Die durch Kanal *c* abziehenden Vergasungsproducte steigen in einem Kokesthurm auf, in welchem Säure heruntertropft (vgl. 1882 **245** * 414).

Zur *Gewinnung von Ammoniak aus Urin* und sonstigen faulenden Flüssigkeiten sollen nach *F. J. Bolton* und *J. A. Wanklyn* in London (D. R. P. Nr. 17 386 vom 23. Juni 1881) die beim Erhitzen entweichenden Dämpfe mit Luft oder Kohlensäure gemischt, durch Schichten von porösem Calciumsulfat, allein oder mit Calcium- und Eisenphosphat gemischt, von Chlorcalcium, den Doppelsalzen desselben mit Chlorkalium und Chlornatrium oder Chlorkalium-Chlormagnesium ziehen. Das Ammoniumcarbonat setzt sich mit dem Calciumsulfat zu Ammoniumsulfat und Calciumcarbonat um. Wenn die Reaction genügend weit vorgeschritten ist, so wird das Gemenge erhitzt, wodurch die umgekehrte Reaction eintritt und wieder Ammoniumcarbonat gebildet wird, welches man auf gewöhnliche Weise condensirt, während man das Calciumsulfat wieder verwendet.

Zur *Gewinnung von Ammoniak und Theer aus Kokesöfen* benutzen *F. Stroehmer* und *Th. Scholz* in Dresden (* D. R. P. Nr. 16 807 vom 2. Februar 1881) die Füllöffnungen *l* (Fig. 6 bis 8 Taf. 16) unter Anbringung seitlicher Kanäle *a* innerhalb der Ofendeckschicht. Ueber diesen Kanälen steht ein gufseisernes Rohr *b* mit Chamottefutter, welches unten bei *c* durch einen Schieber abschliefsbar, oben bei *d* mit einer gut schliefsenden eingeschliffenen Drosselklappe versehen ist.

In diesen stehenden Absaugerohren führt man den heifsen Kokereigasen einen feinen Dampfstrahl *e* entgegen, um sie rascher zu kühlen. Einen gleichen Dampfstrahl *f* kann man aus dem unteren Theile des Absaugerohres nach oben führen, um den Zug zu beschleunigen. Zur Erzielung eines höheren Ausbringens an Ammoniak soll man durch mehrere der senkrechten Kanäle mit Chamotte umhüllte Dampfröhren *g* bis auf den Boden des Ofens einführen, durch welche überhitzter Wasserdampf eingelassen wird. Die Angabe, dafs hierdurch Ammoniak gebildet werde, bedarf der Bestätigung.

Das Hauptsammelrohr *h* hat nach seiner Mündung im Condensator zu hinreichendes Gefälle, damit die Condensationsproducte dorthin abfliefsen. Der Condensator bildet ein System gufseiserner, aufrecht stehender Rohre mit unteren liegenden Röhren zum Sammeln der Condensationsproducte.

Ein frisch mit Kohlen gefüllter Ofen *A* wird mit der Absaugevorrichtung in Verbindung gesetzt, d. h. Drosselklappe *d* und Schieber *c* geöffnet, dann der Dampfstrahl *f* ein wenig angelassen. Der Nachbarofen *B*, dessen Schieber *c* und Drosselklappe *d* ebenso wie der Schieber *p*, der zum alten Essenkanal *q* führt, geschlossen ist und welcher mit dem frisch gefüllten Ofen *A* durch die Sohlenkanäle *r* und *s* sowie bei *t* in Verbindung steht oder in Verbindung gebracht ist, wird seine sehr heifsen Gase erst unter die eigene Sohle und von dieser durch die Verbindung *t*

unter die Sohle des frisch gefüllten Ofens *A* schicken, wo sie dann in den Wandkanälen desselben in die Höhe steigen, so also die Sohle und Wandungen des frisch gefüllten Ofens heizen und mit den Gasen desselben zusammen abgesaugt werden. Erst wenn man sieht, dafs der Abzug der Gase aus Ofen *B* zu gering ist, wird man den nach der Esse führenden Schieber *p* so weit öffnen, wie nöthig ist, um den Ofen *B* nicht ersticken oder erkalten zu lassen. Nach der halb vollendeten Verkokungsperiode des Ofens *A* wird der Nachbarofen *B*, der um die Zeit fertig gekokt ist, gezogen und frisch gefüllt, worauf dann die Oefen ihre Rollen wechseln, indem Drosselklappe *d* und Schieber *c* des Ofens *A* geschlossen und die des Ofens *B* geöffnet werden und die Gase nun den entgegengesetzten Weg nehmen.

Das Einführen von Wasserdampf hat den Nachtheil, dafs das erhaltene Ammoniakwasser stark verdünnt wird.

Die Gesellschaft *L'Azote* in Paris (*D. R. P. Nr. 17070 vom 16. Januar 1881) will zur *Darstellung von Ammoniak aus dem Stickstoff der Luft und dem Wasserstoff des Wassers* die Verbindung dieser Gase mittels poröser Stoffe und mit Hilfe *elektrischer Ströme* erzielen.

In die vorher zur Rothglühhitze erwärmten Oefen *A* und *B* (Fig. 9 Taf. 16) wird geschmolzenes Zink eingebracht; dann läfst man in den Ofen *A* durch den Kanal *a* Luft eintreten, in den Ofen *B* Wasser durch Rohr *b*. Unter Bildung von Zinkoxyd wird auf der einen Seite Stickstoff, auf der anderen Wasserstoff frei. Die heifsen Gase erwärmen zuerst die Retorten *r* und *s* der Heizkammern *M*, *N*, dann gehen sie durch die Ablagerungskammern *O*, *P*, in denen sich das mitgerissene Zinkoxyd ablagert, und entweichen dann durch die Oeffnungen *C*, *D* in Kammern *E*, *F*, aus denen man sie durch die Oeffnungen *e*, *f* nach Belieben auslassen kann. Von jeder dieser Mündungen aus führt eine Röhre, welche sich nach jeder Retorte *r* abzweigt, so dafs man nach Belieben Stickstoff oder Wasserstoff in die Retorten *r* bringen kann. Diese Retorten enthalten titanisirten Eisenschwamm, welcher den Stickstoff aufsaugt, aus dem sich, wenn man Wasserstoff hinzuströmen läfst, Ammoniak bildet. Das in den Trichtern *n* aufgefangene Zinkoxyd wird mit Kohle gemischt in den schräg liegenden Retorten *s* reducirt (falls hierzu die Temperatur ausreicht, *Ref.*), damit man das erhaltene Metall wieder in die Oefen *A* und *B* einfüllen kann. Das bei der Reduction des Zinkoxydes entweichende Kohlenoxyd wird verbrannt und die gebildete Kohlensäure soll zur Bindung von Ammoniak verwendet werden.

Die Ammoniakbildung soll unterstützt werden, wenn man in die Retorten ein Gemisch von Eisen und anderen Metallen einbringt. Der angeblich hierdurch erzeugte elektrische Strom soll die Vereinigung der Gase unterstützen.

Nach einem ferneren Vorschlage werden die Retorten *r* durch cylindrische Metallgefäfse ersetzt, welche mit Platin gemischte Kohle

enthalten. Man prefst nun mittels einer Druckpumpe Stickstoff bis zu einem Druck von etwa 10at ein, dann Wasserstoff, worauf die Verbindung stattfinden soll.

Bei der *Herstellung von Ammoniak aus dem Stickstoff der Bruchmoore* kann nach *H. Grouven* in Bürgerhof, Mecklenburg (*D. R. P. Zusatz Nr. 18051 vom 25. Oktober 1881) ein Theil des glühenden Wasserdampfes durch Luft ersetzt werden, so dafs bis zu 60 Procent der trockenen Moorsubstanz durch Luft verbrannt werden kann, ohne dafs Stickstoff als solcher auftritt.

Ueber die Absorption und Nutzbarmachung der in Feuerungs- und Röstgasen enthaltenen Schwefligsäure.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

R. Hasenclever in Aachen (D. R. P. Kl. 40 Nr. 17371 vom 20. April 1881) findet, dafs Schwefelsäure aus Gasgemischen Schwefelsäuredämpfe und besonders in der Kälte auch Schwefligsäure aufnimmt.

H. Precht in Neu-Stafsfurt (D. R. P. Kl. 40 Nr. 17000 vom 6. Juli 1881) verwendet Magnesiahydrat und Thonerdehydrat, welche beide aus Gasgemischen leicht Schwefligsäure unter Bildung von schwefligsauren Salzen aufnehmen, die dann durch Glühen in reine Schwefligsäure und in Magnesia bezieh. Thonerde übergeführt werden.

Die technische Ausführung dieses Verfahrens bedingt zunächst eine Abkühlung der Rauchgase auf etwa 100°; auch ist es erwünscht, dieselben vorher möglichst von Schwefelsäure zu befreien und die Gase feucht der Einwirkung von Magnesiahydrat auszusetzen. Magnesiahydrat wird entweder, mit wenig Wasser angefeuchtet, in dicht schliefsenden Kammern auf Horden ausgebreitet, oder als Magnesiamilch in einem mit Rührwerk versehenen Apparat mit den Röstgasen zusammengebracht. Der Gasstrom wird so geregelt, dafs derselbe zunächst mit dem am meisten ausgenutzten Absorptionsmittel in Berührung kommt und die nahezu von Schwefligsäure befreiten Gase zuletzt über reines Magnesiahydrat geleitet werden. Das erhaltene krystallinische schwefligsaure Magnesium, $MgSO_3.6H_2O$ ist mit geringen Mengen Magnesiahydrat verunreinigt und enthält etwa 30 bis 33 Proc. Schwefligsäure.

Bei Anwendung von Magnesiamilch erhält man das schwefligsaure Magnesium als einen nahezu unlöslichen krystallinischen Niederschlag, während das gleichzeitig gebildete schwefelsaure Magnesium in Lösung geht.

Durch Erhitzen des von anhängender Lauge möglichst befreiten schwefligsauren Magnesiums wird Magnesia regenerirt, die Schwefligsäure entweicht theils mit dem Krystallwasser bei 200°, theils erst bei

höherer Temperatur und etwa 3 Proc. bleibt als Magnesiumsulfat im Rückstande. Das bei der Absorption der Schwefligsäure und beim Erhitzen des schwefligsauren Magnesiums gebildete Magnesiumsulfat kann durch Glühen mit Kohlenpulver in Magnesia, Schwefligsäure und Kohlensäure übergeführt werden; das hierbei entweichende Gas, welches auf 1 Vol. Kohlensäure 2 Vol. oder 66 Proc. Schwefligsäure enthält, wird wie die reine Schwefligsäure zur Schwefelsäurefabrikation nutzbar gemacht. Die Kohle wird am besten mit der Magnesia vor der Absorption der Schwefligsäure gemischt und genügen 1 bis 2 Proc.; doch ist ein Ueberschufs an Kohle unschädlich und kommt das nächste Mal zur Wirkung. Die Magnesia wird bei diesem Verfahren fast vollständig wieder gewonnen und nur ein kleiner Verlust mufs durch neues Material ersetzt werden.

In gleicher Weise wie Magnesiahydrat, wenn auch langsamer, wirkt Thonerdehydrat, welches aus Röstgasen die Schwefligsäure bis zur Bildung von basisch schwefligsaurer Thonerde, $Al_2O_3.SO_2.4H_2O$, absorbirt. Da diese nur 24 bis 27 Proc. Schwefligsäure enthält, so ist die Regeneration der Thonerde weniger vortheilhaft ausführbar als das Glühen des schwefligsauren Magnesiums.

In entsprechender Weise verwendet *Schnabel* in Lautenthal (D. R. P. Kl. 40 Nr. 16860 vom 8. April 1881) Zinkoxyd. Wie derselbe in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1881 S. 395 berichtet, kann die Verdünnung der fraglichen Gasgemische mit Luft die Schädlichkeit der Schwefligsäure zwar vermindern, aber nicht beseitigen. Die Absorption durch Wasser (vgl. 1878 **227** 74) ist schwierig und praktisch kaum ausführbar, besser die durch Wasser und Kalkstein (vgl. *Winkler* 1880 **235** * 220). Die Verarbeitung des Hüttenrauches auf Schwefelsäure ist nur bei Gasen mit mindestens 4 Proc. Schwefligsäure vortheilhaft. Noch weniger Aussicht haben die sonstigen Vorschläge zur Ueberführung der Schwefligsäure in Schwefelsäure.

Mit der Verwandlung der Säuren des Hüttenrauches in Schwefel hat *Schnabel* auf der Lautenthaler Hütte einen Versuch gemacht, indem er ein Gemenge von Schwefligsäure mit Wasserdampf über glühende Kohlen leitete. Die Schwefligsäure wurde vollständig reducirt. Man erhielt ein Gemenge von Schwefeldampf und Schwefelwasserstoff. Dasselbe wurde in einen mit Quarzstücken angefüllten Bleithurm geführt, in welchem der Schwefelwasserstoff mit neuen Mengen von Schwefligsäure in Berührung gebracht und dadurch in Schwefel verwandelt wurde. Durch den Thurm liefs man eine Lösung von Chlornatrium herabrieseln, wodurch der Schwefel in flockiger Form abgeschieden wurde. Der Schwefelwasserstoff wurde ebenfalls vollständig unschädlich gemacht. Die Reduction der Schwefligsäure durch Schwefelwasserstoff stellte sich nach dortigen Versuchen als unvortheilhaft heraus, ebenso die Verwendung von Schwefelcalcium.

Von den in Lautenthal angestellten Versuchen, die Säuren des Schwefels durch Bildung von Salzen zu absorbiren, schlug der mit Abbränden von Kupfer haltigem Schwefelkies, welche durch den Chlorürungsprozeſs entkupfert waren, fehl, da man nur sehr dünne Laugen von Ferrosulfat und Ferrisulfat erzielen konnte. Auch die Herstellung von Aluminiumsulfat durch Einwirkenlassen der Röstgase auf böhmischen Thon scheiterte an der langsamen Einwirkung. Nun wurde ein Thonschiefer von nachfolgender Zusammensetzung versucht:

Kieselsäure	59,47
Eisenoxydul	6.71
Thonerde	22.41
Manganoxydul	0,37
Kalk	0,68
Magnesia	0,40
Kali	2,01
Natron	0,44
Phosphorsäure	0,30
Kupferoxyd	0,05
Antimon	0,06
Glühverlust	5,99
	98,89.

Der Thonschiefer wurde in groſsen Kästen auf Rosten so ausgebreitet, daſs die gröberen Stücke zu unterst und auf diesen die feinen Stücke lagen. Nachdem die ganze Masse mit Wasser angefeuchtet war, lieſs man die in Kiesbrennern und Stadeln entbundenen Röstgase des Bleisteins durch dieselben hindurchstreichen. Es trat eine ziemlich gute Absorption der Säuren des Schwefels ein. Durch zeitweises Auslaugen des Schiefers wurden die gebildeten Salze in Lösung gebracht. Dieselben bestanden aus Ferro- und Ferrisulfaten mit verhältniſsmäſsig geringen Mengen von Aluminiumsulfat, weil von dem im Thonschiefer enthaltenen Aluminium nur ein kleiner Theil in Sulfat überging. Auſserdem war nahezu die Hälfte der in der Lauge enthaltenen Schwefelsäure im freien Zustande vorhanden. Mit Hilfe von Kaliumsulfatlösung sowohl, als auch von Staſsfurter Kainit lieſs sich, wie Versuche ergaben, zwar Alaun herstellen; indeſs muſste vor dem Zusatze dieser Salze zur Lauge Ferrosulfat auskrystallisirt werden. Auſserdem erhielt man an freier Schwefelsäure reiche Mutterlaugen, welche wieder für sich unschädlich gemacht werden muſsten. Das Verfahren wurde daher wieder verlassen.

Es wurden nun auf Grund weiterer Versuche Holzkästen mit einer Reihe über einander liegender Holzroste versehen, auf welchen basisches Zinkcarbonat in faustgroſsen Stücken $0^{m},5$ hoch ausgebreitet wurde. Die Röstgase lieſs man unter den untersten Rost treten und durch sämmtliche Schichten des Zinkcarbonates aufsteigen. Bei Anwendung einer hinreichenden Anzahl Schichten trat eine vollständige Absorption der Säuren des Schwefels aus einem Gasgemenge ein, welches bis 2,5 Vol.-Proc. Schwefligsäure enthielt. Dabei wurden die Stücke des basischen Zinkcarbonates in wenigen Tagen in Zinksulfit mit einer ge-

wissen Menge von Zinksulfat umgewandelt. Letzteres rührte theils von der in den Röstgasen enthaltenen Schwefelsäure, theils von einer Oxydation des Sulfites her. Das Zinksulfit bestand im Durchschnitt aus 25 bis 30 Proc. Wasser, 40 Proc. Zinkoxyd und 31 Proc. Schwefligsäure. Aufserdem waren demselben stets gewisse Mengen von Zinkoxyd beigemengt. Wenn man das Salzgemenge zur Rothglut erhitzte, so erhielt man ein Gemenge von Zinkoxyd und basischem Zinksulfat mit 15 bis 30 Proc. Schwefelsäure. Dieses Gemenge, eine weifse poröse Masse vom Aussehen des Bimssteins, das regenerirte Absorptionsmittel, wurde stets beim Glühen eines Gemenges von Zinksulfit und Zinksulfat erhalten, mochte man basisches Zinkcarbonat, Zinkoxyd oder das gedachte Gemenge selbst zur Absorption bezieh. Herstellung von Zinksulfit und Zinksulfat verwendet haben.

Das Absorptionsvermögen dieses Gemenges hängt namentlich von dem richtigen Wassergehalt ab. Ist die zur Salzbildung erforderliche Wassermenge nicht vorhanden, so hört die Zersetzung der Masse nach einiger Zeit auf, nimmt aber ihren Fortgang, wenn genügend Wasser zugeführt wird. Da bei der Lagerung dieser Massen auf Rosten die Absorption wegen des leichten Versetzens der Rostöffnung schwierig ist, so wurden die Stücke auf Hürden ausgebreitet, über welche man die erforderliche Menge Wasser tröpfeln liefs. Eine so vollständige Zersetzung wie bei dem basischen Zinkcarbonat konnte aber erst dann erreicht werden, als man das Gemenge in ein gleichmäfsiges Pulver verwandelte, mit Wasser anfeuchtete und auf Hürden in dünner Schicht ausbreitete, welche von Zeit zu Zeit umgestochen wurde.

Versuche, das Umstechen bezieh. Umrühren der den Röstgasen ausgesetzten Masse durch Rührwerke der verschiedensten Art zu bewirken, ergaben hinsichtlich der Vollständigkeit der Zersetzung ebenso ungünstige Resultate wie Versuche, die in Zersetzung begriffene Masse durch Thürme mit gezahnten Bleidächern herabfallen zu lassen. Der Grund ist darin zu suchen, dafs die unvollständig zersetzte Masse sich fest an die Rührer, die Bleidächer und die Wände der Gefäfse ansetzte und dadurch der Zertheilung und weiteren Zersetzung entging. Reines Zinkoxyd bedeckt sich, wenn es mit Wasser angefeuchtet und auf Hürden ausgebreitet wird, sofort mit einer dichten Kruste von Zinksulfit, welche die weitere Einwirkung der Säuren des Schwefels verlangsamt, in manchen Fällen sogar aufhebt. Es wurde deshalb aus Wasser und Zinkoxyd eine Art Milch hergestellt, welche man durch mit Reisig gefüllte Thürme herabfliefsen liefs, während die Röstgase der Milch entgegentraten. Die Absorption der Säuren des Schwefels war eine ausgezeichnete, indem an den Austrittsrohren der Thürme keine Spur von Schwefligsäure wahrzunehmen war. Dagegen wollte es nicht gelingen, eine vollständige Umwandlung des Zinkoxydes in Zinksulfit zu bewirken, indem das letztere sich mit unzersetztem Zinkoxyd mengte

und zu einer dichten Kruste erstarrte, welche sich am Reisig festsetzte und die Thürme verstopfte. Aufserdem bildeten sich grofse Mengen von Zinksulfat. Dieselben Uebelstände traten bei Anwendung von Thürmen mit gezahnten Bleidächern ein. Rührwerke begegneten den nämlichen Schwierigkeiten, indem sich das unvollständig zersetzte Gemenge an die Rührer und die Wandungen der Apparate ansetzte. Dagegen wurde auch hier eine völlige Zersetzung erreicht, wenn das auf Hürden ausgebreitete, mit Wasser angefeuchtete Zinkoxyd in kurzen Zwischenräumen umgestochen und mit Wasser benetzt wurde.

Das Glühen des bei der Absorption erhaltenen Gemenges von Zinksulfit und Zinksulfat geschieht am vortheilhaftesten in Muffelöfen mit mehreren liegenden Muffeln. Ein Versuch, die Zersetzung durch überhitzten Wasserdampf zu bewirken, mifsglückte völlig. Glühte man ohne Zusatz von Kohle, so war nach 4 Stunden die Austreibung der Säuren bis auf 20 Proc. Schwefelsäuregehalt bewirkt. Bei Zusatz einer dem Sulfatgehalt entsprechenden Menge Kohle war die Austreibung der Säuren in weniger als 4 Stunden bis auf Bruchtheile von Procent beendigt; zur Herstellung von 3^t Zinkoxyd wurde 1^t Steinkohlen verbraucht. Die entweichenden Gase liefsen sich am vortheilhaftesten zur Schwefelsäurefabrikation verwenden.

Die erste gröfsere Anlage zur Unschädlichmachung der Säuren des Schwefels auf die gedachte Weise ist Anfangs 1880 zu Lautenthal in Betrieb gesetzt worden. Die in 3 Röststadeln, welche überwölbt sind und je 150^t Bleistein fassen, entwickelten Röstgase gehen zuerst zur Abkühlung und Zurückhaltung von Flugstaub durch einen mit feuchten Kokes gefüllten Holzkasten, gelangen dann in ein System von Absorptionskästen, in welchem sie von ihrem Gehalte an Säuren des Schwefels befreit werden, und treten schliefslich in eine heifse Esse. Die Absorptionskästen sind so mit einander verbunden, dafs sie aus dem Systeme ausgeschaltet bezieh. in dasselbe eingeschaltet werden können, ohne dafs eine Hemmung des Gasstromes eintritt. Die Kästen haben theils über einander liegende Roste, theils Hürden. Auf den Rosten wird das basische Zinkcarbonat und auf den Hürden das Zinkoxyd ausgebreitet. Eine Wasserleitung führt dem letzteren so viel Wasser zu, dafs es stets feucht bleibt. Das zersetzte Absorptionsmittel wird durch Glühen im Muffelofen regenerirt; die ausgetriebenen Säuren des Schwefels gelangen in die Bleikammer. Nach den bisherigen Erfahrungen werden durch den Werth der gewonnenen Schwefelsäure die Kosten der Unschädlichmachung gedeckt. — Es wurde dann eine gröfsere Anlage gebaut, welches aus einem System von Röststadeln, einem Kühlapparat, einem System von Absorptionskästen, einigen Absorptionsthürmen und mehreren Glühöfen besteht in Verbindung mit einer Schwefelsäurefabrik. Die Absorptionskästen sind durch Bleirohre so mit einander verbunden, dafs die frischen Röstgase mit dem beinahe zersetzten Absorptionsmittel, die

erschöpften Gase mit dem frischen Zinkoxydgemenge zusammengebracht werden können.

Da zu der Entfernung des Gesammtschwefels aus dem zersetzten Absorptionsmittel immer eine sehr geringe Menge Kohle beigemengt werden mufs, so wird sich allmählich Asche in dem Zinkoxyd ansammeln und nach längerem Gebrauche desselben so überhand nehmen, dafs das Zinkoxyd aus derselben entfernt werden mufs. Zu diesem Zwecke wird das Gemenge von Zinkoxyd und Asche zuerst angefeuchtet dem Hüttenrauche ausgesetzt, wobei es sich in Folge der Bildung von Zinksulfit in eine feste Masse verwandelt. Diese Masse wird in Thürme gefüllt, in welchen die letzten Antheile der Säuren des Schwefels mit dem Zinkoxyd in Berührung kommen, während von oben Wasser herabrieselt und das sich allmählich bildende Zinksulfat auflöst. Die am Fufse der Thürme abfliefsende Zinksulfatlösung dient zum Anfeuchten des in den Absorptionskästen vorhandenen Zinkoxydes. Auf solche Weise gewinnt man einerseits das in der Asche enthaltene Zinkoxyd zurück, während man andererseits die letzten Spuren von Säuren des Schwefels aus dem Hüttenrauche entfernt.

Nach *Th. Fleitmann* in Iserlohn (D. R. P. Kl. 40 Nr. 17397 vom 21. August 1881) wird das Schwefligsäure haltige Gasgemisch durch einen Schachtofen geleitet, welcher mit Eisenoxyd und Kohle gefüllt ist. Gleichzeitig wird etwas atmosphärische Luft mit eingetrieben, um die Verbrennung der Kohle zu unterhalten, so dafs die Säuren des Schwefels und das Metalloxyd reducirt werden und sich als Schwefeleisen am Boden des Schachtofens ansammeln.

Kosmann bespricht in den *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1882 S. 387 die Verwerthung der Schwefligsäure mittels *Schwefelcalcium.*

Auf der Kunigundenhütte führt der aus dem Freiberger Doppelröstofen abgehende Abzugskanal *A* (Fig. 10 bis 12 Taf. 16) in die Flugstaubkammern *B* des neben dem Röstofen errichteten Absorptionsthurmes, welcher aus 4 neben einander liegenden $7^m,7$ hohen, $0^m,8$ breiten und 1^m tiefen Kammern *C* bestehen. Ueber dem Wasserabschlufs und unter der Decke des Thurmes sind in den Scheidewänden abwechselnd Durchgangsöffnungen *a* für die auf- und niedersteigende Bewegung der Rauch- und Röstgase gelassen. Die Kammern sind über dem Boden mit kleinen Reinigungsöffnungen versehen, welche während des Betriebes bis auf die letzte verblendet sind, aus der die sich über dem Wasserabschlufs sammelnde Flüssigkeit abfliefst. Aus der letzten Kammer gehen die Gase durch die Oeffnung *K* in einen unterirdischen Kanal, welcher zu einer 40^m hohen Esse führt. Die aus den Kammern austretende Flüssigkeit sammelt sich in den vor dem Thurme unterhalb der Reinigungsöffnungen angelegten 3 Sümpfen *D*, aus welchen sie in die Grube *E* tritt.

Dieser Absorptionsthurm nimmt die abgehenden Gase von 2 Doppelröstofen auf, in welchen täglich je 2500^k Beschickung, zusammen also 5^t verarbeitet werden. Der Schwefelgehalt der meist Galmei haltigen Blenden wechselt von 8 bis 12 Proc., so daſs täglich 800 bis 1200^k Schwefligsäure entwickelt werden. Zur Seite des Absorptionsthurmes ist der Behälter für die Lauge aufgestellt, aus welchem diese mittels zweier Rohre *z* zu den Gerinnen *n* am Thurme geleitet wird.

Zur Einführung der Absorptionsflüssigkeit in die Kammern des Thurmes ist auf den beiden Längsseiten ein Dampfleitungsrohr *d* angebracht, von welchen die Zerstäubungsrohre *e* durch die Seitenwände des Thurmes in die Kammern hineinführen. Aus zwei mit Bleiblech ausgekleideten hölzernen Gerinnen *n* führen an den über den Dampfröhren gelegenen Stellen kurze Röhren *c* in erstere hinein, so daſs hierdurch ein Dampfstrahlapparat gebildet wird.

Die durch Kochen von Schwefel mit Kalkmilch hergestellte Lauge enthält Calciumpolysulfuret, welches indessen bei groſser Verdünnung der Lauge und bei steter Gegenwart von Calciumhydrat in Calciumsulfhydrat übergeht oder doch diesem gleichkommend wirkt. Neben dem Polysulfuret geht Calciumhyposulfit in Lösung, welches gleichfalls zur Neutralisirung der Schwefligsäure beiträgt. Der Zersetzungsvorgang läſst sich in folgender Formel zusammenfassen: $5SO_2 + 2H_2CaS_2 + 2H_2O = 7S + 2CaSO_4.2H_2O$. Für die Neutralisirung der Schwefligsäure kommt es daher nur auf die in dem löslichen Calciumsulfuret gebundene Menge von Schwefel an, welche durch Titrirung mit einer zehntelnormalen ammoniakalischen Kupfervitriollösung bestimmt werden kann, von welcher 1^{cc} $0^g,32$ Schwefel entspricht. Der beim Titriren entstehende röthlich braune Niederschlag setzt sich rasch ab.

Die von der Absorption aus dem Thurm tretenden flüssigen Producte führten bald darauf, zunächst die absorbirende Wirkung von Dampf und Wasser allein zu untersuchen; es zeigte sich, daſs unter Ausflieſsen von 2100^l Wasser in $1\frac{1}{2}$ Stunden die Absorption der Schwefligsäure 50 bis 58 Procent des Gehaltes der eintretenden Gase beträgt; es zeigten nämlich:

	I	II
die Gase vor dem Eintritt . . .	2.19 . . .	1,70 Vol.-Proc.
„ „ nach der Absorption . .	1.09 . . .	0.71 „

Die Ursache dieser groſsen Absorption liegt in der durch den Wasserdampf und Flugstaub vermittelten Oxydation der Schwefligsäure zu Schwefelsäure.

Die Schwefelcalciumlauge wird bis auf einen Gehalt von 25 bis 26^g H_2CaS_2 in 1^l verdünnt und werden hiervon beim Verbrauch 150^l mit 2100^l Wasser gemischt. Von dieser Flüssigkeit werden in 24 Stunden $33^{cbm},6$ verbraucht, entsprechend $61^k,2$ H_2CaS_2. Unter solcher Verwendung der Lauge erwirkte man folgende Verminderungen der Gase an Schwefligsäure:

	I		II
vor dem Eintritt in den Thurm .	1,314	. . .	1,80 Vol.-Proc.
nach dem Austritt aus dem Thurm	0,1101	. . .	0,288 „
Absorbirt	1,2039	. . .	1,512 Vol.-Proc.

und zwar bei Abröstung einer Blende von 12 Proc. Schwefelgehalt. Die ablaufende Flüssigkeit war 36⁰ warm und enthielt in 1[l] 0[g],104 Schwefligsäure (SO_2) und 2[g],24 Schwefelsäure. Der niederfallende Schlamm enthielt statt 39,4 Proc. Schwefel und 60,6 Proc. Gyps neben viel Flugstaub nur 4,6 Proc. Schwefel, wie folgende Analyse zeigt:

Rückstand	64,75
Schwefel	4,60
Schwefelsäure	13,18
Eisenoxyd	6,02
Manganoxyd	0,37
Kalk	3,69
Magnesia	0,53
Bleioxyd	5,25
Wasser	0,50
Kohle	0,80
	99,69.

Scheidet man die durch passende Vorrichtungen zu beseitigenden Flugstaubbestandtheile aus, so würde sich ergeben:

Schwefel	29,3
Schwefelsäure	40,4
Kalk	23,6
Magnesia	3,4
Wasser	3,2
	99,9.

Ein solches Product würde für die fernere Verwerthung des Schwefels zur Schwefelsäurefabrikation wohl geeignet sein. Die Kosten dieses Verfahrens betragen:

100[k] Schwefel	16,00 M.
36[k] gebrannter Kalk zu 2 M. für 100[k]	0,72
Bereitung der Lauge einschliefslich Wasser	0,50
	17,22 M.
Daraus ergeben sich 425[l] Calciumsulfhydrat, zu deren Verdünnung und weiteren Verwendung rund 89[cbm] Wasser verbraucht werden, d. i. zu je 4 Pf.	3,56 M.
	20,78 M.
Diese Menge wird verbraucht zur Abröstung von 13375[k] Blende in 2,675 Tagen und werden für Dampf und Bedienung der Pumpe aufgewendet täglich 1 M., daher auf 2,67 Tage .	2,67 M.
Zusammen . . .	23,45 M.

Für je 100[k] Blende würden danach die Röstkosten um etwa 17,6 Pf. zu erhöhen sein, welcher Betrag sich um etwa 7 Pf. ermäfsigen würde, wenn der Schwefel nach Abhaltung des Flugstaubes verwerthbar würde. Dazu ist zu bemerken, dafs die Entsäuerung der Röstgase mit Kalkmilch etwa 13,9 Pf. kostet (vgl. 1880 **235** * 219). In wiefern es gelingt, obige Kosten zu ermäfsigen durch Verwendung von Gaskalk, Sodarückständen u. dgl. müssen weitere Versuche lehren. Besonders nothwendig erscheint aber die ausreichende Anlage von Flugstaubkammern.

Die Untersuchung zweier Flugstaubproben von den Röstöfen der Silesia-Hütte bei Lipine (I) und der Godulla-Hütte bei Morgenroth (II) ergab:

	I		II	
Zinkoxyd, basisch	8,40	26,20	8,20	20,20
Desgl., löslich	17,80		12,00	
Eisenoxydul, löslich	2,16		2,52	
Eisenoxyd, löslich	2,40		4,20	
Bleioxyd	3,38		4,26	
Schwefelsäure, unlöslich an ZnO und PbO	6,46	26,89	8,04	26,88
Desgl., löslich	20,43		18,84	
Wasser	6,59		9,00	
Rückstand (meist Eisenoxyd)	31,80		32,42	
	99,42.		99,58.	

Ueber die Untersuchung von Eisen.

Die *Fehlerquellen der Eisenbestimmung in Erzen durch die Zinnchlorürmethode* bespricht *K. F. Föhr* in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1882 S. 252. Hierbei werden die oxydischen Erze bekanntlich durch längeres Digeriren mit rauchender Salzsäure bei etwa 50° zersetzt, dann wird eine bestimmte Menge der Lösung zum Sieden erhitzt und kochend heifs titrirt. Schon bei der Aufschliefsung, namentlich wenn dieselbe in einer flachen Schale und nicht in einem Glaskolben vorgenommen wird, verflüchtigt sich mit den Salzsäuredämpfen ein nicht ganz unbedeutender Theil des Eisenchlorides, besonders bei längerer Digestion und bei concentrirten Lösungen. Das Eisenchlorid wird wohl zum kleinsten Theil mechanisch von den Salzsäure- und Wasserdämpfen mitgerissen; es ist vielmehr wahrscheinlich, dafs es in diesen Dämpfen gelöst ist. Bei sehr vielen Erzen treten aber auch Fehlerquellen auf, welche den Eisenchloridverlust zum gröfsten Theil ausgleichen. So enthalten eine grofse Anzahl von Brauneisensteinen und manche Hämatite etwas Braunstein. Beim Zersetzen solcher Erze mit Salzsäure entsteht dann freies Chlor, welches zum Theil durch die Eisenchloridlösung absorbirt wird. Ganz entfernen läfst sich das freie Chlor nur durch andauerndes Kochen und dies würde wieder zu Chloridverlusten führen. Aehnlich ist es beim Aufschliefsen Oxydul haltiger Erze, welche durch freies Chlor vor dem Titriren höher oxydirt werden müssen.

Das gewöhnlich richtige Endresultat erklärt sich nun leicht dadurch, dafs beide Fehler: Verflüchtigung von Chlorid und Zurückhalten von Chlor, schon bei der Titerstellung der Zinnchlorürlösung in Wirkung treten. Man hat also nur dafür zu sorgen, dafs die eine Fehlerquelle die andere nicht zu bedeutend überwiegt, und zwar wird wohl meist der Chloridverlust der gröfsere Fehler sein. Demselben läfst sich aber in der Hauptsache dadurch begegnen, dafs man die Aufschliefsung nicht in

flachen Schalen, sondern in Glaskolben vornimmt, so dafs die im kälteren Halse condensirte Chlorid haltige Salzsäure immer wieder zurückfliefst. Einem etwaigen zu hohen Braunsteingehalt eines Erzes läfst sich durch stärkeres Glühen vor dem Aufschliefsen begegnen. Freilich wird dadurch die Zersetzung schwieriger.

Ueber *Ausscheidung von Kohlenstoff aus Gufseisen als Kohlehydrat* berichtet *G. Zabudsky* im *Journal der russischen physikalisch-chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 3. Bei der Zersetzung durch Kupferchlorid oder durch ein Gemisch von Kupfersulfat mit Chlornatrium schied sich aus einem Gufseisen, welches keinen Graphit, Mangan, Schwefel oder Phosphor, aber 4,104 Proc. chemisch gebundenen Kohlenstoff und 0,23 Proc. Kieselsäure enthielt, der gebundene Kohlenstoff als eine dunkelbraune Substanz aus, welche sich wie Kohlehydrat verhielt. Die Resultate der Analyse liefsen sich durch die Formel $C_{12}H_6O_3$ ausdrücken. Ungefähr dieselbe Zusammensetzung hatten die Rückstände, als die Zersetzung des Gufseisens durch Chlorsilber und auf elektrischem Wege ausgeführt wurde. Das Kohlehydrat aus dem Gufseisen läfst sich leicht nitriren und gibt Haloïdderivate, beispielsweise die Jodverbindung $C_{60}H_{29}JO_{15}$ (vgl. 1882 **244** 84).

Zur *Bestimmung des Phosphors im Eisen* übergiefst man nach *J. Lawr. Smith* (*Chemical News*, 1882 Bd. 45 S. 195) 1g des zu untersuchenden Eisens in einer Porzellanschale mit 3 bis 4cc Wasser und 10 bis 15cc Königswasser (2 Th. Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure), dampft nach völliger Lösung im Wasserbade ein und erhitzt dann etwa 1/2 Stunde lang auf 140 bis 150°, um die Kieselsäure abzuscheiden. Man setzt nun 3 bis 4cc Salzsäure und etwa ebenso viel Wasser zu, erwärmt bis alles gelöst ist, verdünnt, filtrirt und spült nach, bis das Filtrat 100cc beträgt. Hiervon werden etwa 90cc in einer Porzellanschale mit Natrium- oder Ammoniumsulfit (letzteres hergestellt durch Sättigen von verdünnter Ammoniakflüssigkeit mit Schwefligsäure) reducirt, dann noch warm mit Ammoniak und 20cc Essigsäure versetzt und die klare Lösung mit etwa 2cc Ammoniumacetat, dem Rest der ursprünglichen Lösung und 200 bis 300cc Wasser gemischt. Nun wird gekocht, der sämmtliche Phosphorsäure enthaltende Eisenhydratniederschlag abfiltrirt, in Salzsäure gelöst, zur Trockne verdampft, in verdünnter Salpetersäure gelöst und vorsichtig mit Ammoniak versetzt, bis eine schwache Trübung entsteht, welche mit einigen Tropfen Salpetersäure wieder beseitigt wird. Schliefslich fällt man die Phosphorsäure mit 30cc Molybdänsäure bei 80°.

Zu gleichem Zweck wird nach *N. H. Muhlenberg* und *Th. M. Drown* (*Iron*, 1882 Bd. 19 S. 523) das Eisen mit Salpetersäure und Schwefelsäure gelöst. Das Filtrat von der Kieselsäure und dem Graphit wird in einer Porzellanschale bis zur völligen Austreibung der Schwefelsäure abgedampft. Der trockene Rückstand wird mit verdünnter Salpetersäure aufgenommen, in dieser Lösung die Phosphorsäure mit molybdänsaurem

Ammonium gefällt und die Phosphorsäure als Magnesiumpyrophosphat gewogen. — Um Zeit zu ersparen, wurde auch versucht, die ursprüngliche salpetersaure und schwefelsaure Eisenlösung zur Trockne einzudampfen und die Schwefelsäure abzurauchen. Nun wurde der Rückstand mit Salpetersäure aufgenommen, filtrirt und im Filtrate die Phosphorsäure direkt durch molybdänsaures Ammon gefällt. Die für die Phosphorsäure erhaltenen Zahlen waren auch nach dieser Methode befriedigend; für die Kieselsäure wurden aber in Folge des theilweisen Unlöslichwerdens des Eisenoxydes beim Eindampfen zu hohe Resultate gefunden.

Nach *Th. M. Drown* und *P. W. Shimer* (*Iron*, 1882 Bd. 19 S. 104) erwärmt man bei der *Untersuchung von Eisenerzen, welche Phosphorsäure und Titansäure enthalten*, 2 bis 5g des fein gepulverten Erzes mit Salzsäure von 1,12 sp. G. verdampft, trocknet bei 110 bis 120°, nimmt in verdünnter Salzsäure auf und filtrirt. Den Rückstand schmilzt man mit kohlensaurem Natrium und zieht die Schmelze mit Wasser aus; titansaures Natrium bleibt zurück. Man säuert das Filtrat mit Salpetersäure an, verdampft zur Abscheidung der Kieselsäure und fällt die Phosphorsäure mit Molybdänsäure. Das obige Filtrat verdunstet man unter Zusatz von Salpetersäure zur Entfernung der Salzsäure, neutralisirt mit Ammoniak und fällt mit molybdänsaurem Ammoniak. Scheidet sich beim ersten Eindampfen ein Niederschlag aus, so wird derselbe, da er Phosphorsäure und Titansäure enthält, durch Zusatz von Salpetersäure und Erwärmen gelöst. Gelingt dies nicht, weil schon zu weit verdampft war, so wird er abfiltrirt, mit kohlensaurem Natrium geschmolzen, mit Wasser ausgezogen und die Phosphorsäure durch Molybdänsäure gefällt.

Zur Bestimmung der Titansäure wird das Erz mit Kaliumdisulfat geschmolzen, die Schmelze mit Wasser gelöst und mittels Schwefligsäure in bekannter Weise gefällt. Der Titansäure, Phosphorsäure und Eisenoxyd enthaltene Niederschlag wird heifs abfiltrirt, geglüht, mit Natriumcarbonat geschmolzen und die Schmelze ausgelaugt. Den aus titansaurem Natrium und Eisenoxyd bestehenden Rückstand löst man in Schwefelsäure und fällt die Titansäure mit Schwefligsäure.

Zur *Bestimmung des Kohlenstoffes* bringt man nach *F. Watts* (*Chemical News*, 1882 Bd. 45 S. 279) die Probe in ein Verbrennungsrohr, erhitzt und leitet Chlor hindurch, bis das Eisen völlig als Chlorid verflüchtigt ist, worauf man den Kohlenstoff durch Verbrennung im Sauerstoff bestimmt. Gleichzeitig erhält man auf diese Weise den Gehalt an Schlacke.

Die in den Vereinigten Staaten üblichen Methoden der Stahlanalyse wurden auf dem Harrisburg Meeting des *American Institute of Mining Engineers* beschrieben und hiernach in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1882 S. 43.

Nach *F. A. Emmerton* wird im Laboratorium der *Joliet Steel Company* der *Kohlenstoff* nach *Eggertz* (vgl. 1881 **242** 438) bestimmt. Man löst 1g Stahl und vergleicht die Farbe der Lösung mit öfters zu erneuernden

Normallösungen, welche man für jedes Hundertstel Procent Kohlenstoff zwischen 0,16 und 0,44 Proc. hergestellt hat. Zur Darstellung der Normallösungen bedient man sich eines mit Caramel versetzten alkoholischen Extractes von gebranntem Kaffee. — Der *Schwefel* wird nach der Methode von *Elliot* bestimmt. Man löst 5g Stahl in Chlorwasserstoffsäure, leitet die Gase durch Natronlösung, übersättigt diese mit Chlorwasserstoffsäure, setzt Stärkelösung hinzu und titrirt mit einer Jodlösung, von der 1cc = 0g,0005 Schwefel entspricht. Zur Herstellung der Jodlösung werden 5g Jod mit Hilfe von 7g Jodkalium zu 1l gelöst; der Titer wird mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natrium gestellt, deren Wirkungswerth durch eine unveränderliche Kaliumbichromatlösung ermittelt worden ist. Die Natriumhyposulfitlösung bleibt einige Monate unverändert; der Titer der Jodlösung wird alle 3 bis 4 Wochen gestellt. Nach *Emmerton's* Angabe beansprucht diese Schwefelbestimmung ungefähr 45 Minuten. — Zur *Phosphor*-Bestimmung löst man 10g Stahl in Salpetersäure, fügt dann das 2 bis 3fache Volumen Wasser und Ammoniak bis zur neutralen Reaction hinzu. Das niedergefallene Eisenoxydhydrat wird in einem geringen Ueberschusse von Salpetersäure gelöst, ungefähr 80cc Molybdänlösung zugesetzt, der gelbe Niederschlag wird auf ein Filter gebracht, ausgewaschen, in Ammoniak gelöst und die Phosphorsäure mit Magnesia gefällt. — Zur Bestimmung des *Mangans* werden 1g,2 Stahl in 25cc von dem auch für die Siliciumbestimmung angewendeten Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure gelöst, bis zur Verdampfung der Schwefelsäure eingekocht und dann noch 2 Minuten weiter erhitzt, um alle organischen Stoffe zu zerstören. Nach dem Erkalten wird in Wasser gelöst und unter Umschütteln so lange in Wasser suspendirtes Zinkoxyd zugefügt, bis die freie Säure vollständig neutralisirt und alles Eisen ausgefällt ist. Dann wird abgekühlt, mit Wasser verdünnt, gut umgerührt, filtrirt, 1 Tropfen starke Salpetersäure zum Filtrate gesetzt und mit Kaliumpermanganatlösung titrirt, deren Titer auf Eisen gestellt worden ist.

B. Wright, von den *Black Diamond Steel Works* in Pittsburg, bestimmt den *Phosphor* dadurch, dafs er in dem Niederschlage von Ammoniumphosphomolybdat den Gehalt an Molybdänsäure durch Titriren mit übermangansaurem Kali ermittelt und hieraus den Phosphorgehalt berechnet. Er löst 3g Stahl in 30cc Salpetersäure, kocht ein und erhitzt bis zum Aufhören der Entwickelung nitroser Dämpfe. Die trockene Masse wird in Chlorwasserstoffsäure gelöst, die Lösung durch Kochen eingeengt, abgekühlt und mit einer concentrirten Lösung von salpetersaurem Ammonium versetzt. Darauf filtrit man in ein Becherglas, fügt etwas Wasser hinzu, erhitzt auf 75 bis 80° und hält die Flüssigkeit nach Zusatz der Molybdänlösung ungefähr 1 Stunde auf dieser Temperatur. Der Niederschlag wird alsdann abfiltrirt, mit einer 6procentigen Lösung von salpetersaurem Ammonium ausgewaschen, in verdünntem Ammoniak gelöst, die Lösung mit 50cc verdünnter Schwefelsäure und 5 bis 10g

granulirtem Zink versetzt, zur vollständigen Reduction der Molybdänsäure $^1/_2$ Stunde gekocht und dann mit Kaliumpermanganat titrirt.

Wrigth hat durch viele Analysen des gelben Molydänniederschlages gefunden, dafs der Phosphorgehalt desselben 1.54 Procent vom Gehalte an Molybdänsäure beträgt.

J. B. Mackintosh löst 2g Stahl in concentrirter Kupferchloridlösung, welche mit Ammoniak bis zur Bildung eines bleibenden Niederschlages versetzt worden, fügt schliefslich Salzsäure hinzu und, wenn nöthig, auch noch mehr Kupferchlorid, um das ausgeschiedene Kupfer in Lösung zu bekommen. Nach dem Abfiltriren durch Asbest und dem Trocknen verbrennt er den Kohlenstoff im Sauerstoffstrome und läfst die Kohlensäure durch Natronkalk absorbiren. Zur *Phosphor*-Bestimmung löst *Mackintosh* in Königswasser und erhitzt bis zur vollständigen Trockne. Der Rückstand wird in Salzsäure gelöst, die Lösung mit Wasser verdünnt und mit Schwefelwasserstoff gesättigt, wodurch etwa anwesendes Arsen gefällt wird. Nachdem dann der überflüssige Schwefelwasserstoff durch Kochen ausgetrieben ist, wird die Lösung, ohne sie zu filtriren, mit einigen Cubikcentimeter Chamäleonlösung versetzt und mit Ammoniak schwach übersättigt. Der aus Eisenoxyd und Oxydulhydrat bestehende Niederschlag enthält dann alle Phosphorsäure. Man filtrirt so schnell wie möglich, löst, ohne auszuwaschen, in Salzsäure, trennt von Schwefel und Schwelfelarsen durch Filtriren und oxydirt die Lösung durch Zusatz von Salpetersäure. Darauf fällt man mit Ammoniak, filtrirt, wäscht einmal aus, löst in Salpetersäure, dampft bis auf 50cc ein und fällt mittels Molybdänlösung. Der Niederschlag wird nach sorgfältigem Auswaschen mit einer Lösung von Ammonnitrat in Ammoniak gelöst und mit Magnesia gefällt.

J. W. Cabot hält die *Eggertz*'sche colorimetrische *Kohlenstoff*-Bestimmung für hinreichend genau, wenn bei ihrer Ausführung gewisse Vorsichtsmafsregeln beobachtet werden. Es entstehen Fehler durch verminderte Bildung der färbenden Substanzen bei zu hoher Lösungstemperatur und Bildung eines schwer löslichen Oxydes. *Cabot* vermeidet diese Uebelstände dadurch, dafs er die Stahlspäne nach und nach in die durch Wasser abgekühlte Säure einträgt, so dafs für eine kleine Menge Stahl stets viel Säure vorhanden ist. Er findet keinen Unterschied darin, ob man die Lösung schliefslich bis 90 oder bis 100° erhitzt, vorausgesetzt, dafs die Lösungszeit dem entsprechend abgekürzt wird.

F. P. Dewey hält die *Eggertz*'sche Methode zur Bestimmung des *Kohlenstoffes* nicht für besonders genau. Für genaue Bestimmungen löst er in Kupferchlorid und verbrennt den abgeschiedenen Kohlenstoff. — Der *Phosphor* wird zur Controle des Betriebes nach folgender Methode bestimmt: Man löst in Salpetersäure unter allmählicher Zufügung von Salzsäure, dampft zur Trockne und erhitzt den Rückstand $1^1/_2$ Stunden auf 120 bis 130°. Darauf löst man in Salpetersäure, was durch gelindes

Erwärmen in 15 bis 20 Minuten erreicht wird, dampft bis zur Syrupdicke ein, verdünnt und filtrirt. Das Filtrat wird mit einer hinreichenden Menge Molybdänlösung versetzt und ab und zu umgerührt. Nach 3 Stunden wird der Molybdänniederschlag getrocknet und gewogen. — Eine schnell auszuführende und ziemlich genaue *Schwefel*-Bestimmung besteht darin, dafs man ungefähr 5g Stahl in Salzsäure löst und die Gase durch eine ammoniakalische Lösung von Cadmiumsulfat streichen läfst. Das ausgeschiedene Schwefelcadmium wird auf ein gewogenes Filter gebracht, anfangs mit ammoniakalischem, dann mit reinem Wasser gewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen.

Nach ***F. A. Williams*** (*Iron*, 1881 Bd. 18 S. 540) besteht seine volumetrische ***Mangan-Bestimmung*** im Wesentlichen darin, dafs das Mangan als Superoxydhydrat gefällt und dann in verdünnter Schwefelsäure bei Gegenwart eines Ueberschusses von Oxalsäurelösung von bekanntem Gehalte gelöst wird; der Ueberschufs an Oxalsäure wird dann mit Kaliumpermanganat zurücktitrirt. 1 bis 2g Roheisen oder Stahl werden in 40 bis 50cc starker Salpetersäure durch Erwärmen gelöst. Dann fügt man vorsichtig chlorsaures Kalium hinzu, um das Mangan als Superoxyd auszufällen, und kocht. Bei Untersuchung von Roheisen filtrirt man zunächst durch ein Asbestfilter und fällt dann das Mangan. Die stark saure Lösung mit dem suspendirten Superoxyd wird durch ein Asbestfilter mit Hilfe der Wasserpumpe filtrirt und darauf sorgfältig mit Wasser gewaschen. Der Trichterinhalt wird darauf in dasselbe Becherglas gespült, in welchem die Manganfällung geschah; man fügt einen möglichst geringen Ueberschufs von Oxalsäurelösung hinzu, verdünnt auf 60 bis 75cc, versetzt mit 3 bis 4cc Schwefelsäure und erhitzt einige Minuten auf 70 bis 80°. Die überschüssige Oxalsäure wird mit übermangansaurem Kalium zurücktitrirt.

Ueber Neuerungen im Eisenhüttenwesen.

Den Vorträgen, welche am 19., 20 und 21. September 1882 bei den Versammlungen des ***Iron and Steel Institute*** in Wien gehalten wurden, entnehmen wir folgende Mittheilungen.

P. v. Tunner besprach die ***Lage der Eisenindustrie in Steiermark und Kärnten*** und ***A. v. Kerpely das Eisenhüttenwesen in Ungarn.*** Bezüglich beider Vorträge mag auf die ***Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen***, 1882 S. 463 verwiesen werden.

Die ***Stahlschienenfabrikation bei Verwendung von Braunkohlen in Teplitz*** behandelte ***A. Kurzwernhart***, Betriebsdirektor des Teplitzer Walzwerkes.

Das nordwestböhmische Braunkohlenbecken theilt sich in mehrere kleinere, von welchen das wichtigste das sogen. Aufsig-Teplitz-Saazer Becken ist. Die Längsrichtung dieses letzteren ist von Südwest nach Nordost gerichtet und beträgt etwa 60km, während die Breite zwischen 25 und 4km schwankt, im südlichen

Theile überhaupt gröfser ist als im nördlichen. Die Mächtigkeit des Hauptflötzes wechselt zwischen 10 und 30^{m}; an manchen Stellen ist sogar eine Mächtigkeit von 38^{m} bekannt. Die Tiefe des Flötzes ist nirgends gröfser als 200^{m}, durchschnittlich nur 100^{m} und an einigen Stellen so gering, dafs mit Vortheil Tagebau betrieben wird. Der Aschengehalt der Braunkohle beträgt 2 bis 8 Proc., der Wassergehalt etwa 15 bis 20 Proc.; etwa 200^{k} dieser Braunkohle sind 1^{cbm} weichen Holzes gleichwerthig. Die Gestehungskosten dieser Kohle sind äufserst gering und betragen für 1^{t} nur 2 bis 2,40 M. Trotz dieser günstigen Verhältnisse kann erst seit dem J. 1858 von einem wirklichen Bergbaue gesprochen werden, welcher sich jedoch so schnell entwickelte, dafs im J. 1881 bereits 6000000^{t} gefördert wurden.

Auf Grund dieser Kohle und der billigen Wasserstrafse, welche einen billigen Bezug von englischem Roheisen über Hamburg ermöglicht, entstand im J. 1873 in der Nähe von Teplitz eine Bessemerhütte und ein Walzwerk, welches seit dem Beginne des J. 1881 seinen Betrieb nach dem basischen Verfahren eingerichtet hat (vgl. 1882 **243** * 42). Die Einrichtungen dieser Hütte unterscheiden sich in so fern von denen anderer Hütten, als sie speciell auf böhmische Braunkohle berechnet sind, mit möglichstem Ausschlufs von Kokes, welcher gerade hier sehr theuer ist. Nur bei der Erwärmung der Bessemerretorte und der Pfanne reicht die Braunkohle nicht aus und mufs dieselbe durch Kokes unterstützt werden.

Wie jeder langflammige Brennstoff so hat auch die Braunkohle die Eigenschaft die bei ihrer Verbrennung entwickelte Wärme zum geringsten Theile an dem Punkte der unmittelbaren Entzündung abzugeben, so dafs hier ein kleiner Procentsatz Kokes unterstützend eingreifen mufs. Es handelt sich bei der Retorte darum, die Oberfläche des Retortenbodens entsprechend heifs zu bekommen, also jene Stelle, auf welcher der Brennstoff unmittelbar aufsitzt und die aufserdem durch die Zuführung des Gebläsewindes theilweise sogar einer Abkühlung ausgesetzt ist. Die Erfahrung hat gezeigt, dafs man mit der Braunkohle den Retortenboden nicht hinreichend anzuwärmen im Stande ist. In Teplitz legt man grofsen Werth darauf, die Retortenböden lange zu erhalten, und pflegt nach jeder Hitze durchschnittlich nahezu 2 der 6 im Retortenboden vorhandenen saueren Düsen auszustofsen, was für die Erhaltung des Bodens vortheilhaft ist, da sich keine so tiefen Trichter bilden können. Selbstverständlich wird hierdurch die Oberfläche des Retortenbodens ziemlich stark abgekühlt, da die eingeschmierte Masse, gewönlich sauere Quarzchamotte-Masse, beim Wiederanwärmen der Retorten die Wasserdämpfe entweichen läfst und hierdurch die Temperatur der unteren Brennstoffschichten sehr herabsetzt. Die aus der Braunkohle entwickelten Gase steigen naturgemäfs gleich aufwärts und gelangen erst in höheren Schichten zu einer entsprechend vollständigen Verbrennung, wo sie dann auch die umgebenden Retortenwände entsprechend erhitzen, während der untere Theil, namentlich die Oberfläche des Retortenbodens, kalt und beinahe schwarz bleiben würde. Es werden daher nach jenen Hitzen, nach welchen sich der Boden kalt zeigt, etwa 15^{k} Kokes in die Retorte geworfen und hierauf 150^{k} Braunkohle zugesetzt. Die kurzflammigen Kokes geben die Hitze unmittelbar auf die Oberfläche des Retortenbodens ab und es gelingt hierdurch, die um die Düse herumgeschmierte Masse gründlichst auszutrocknen und zu brennen, sowie den Retortenboden weifs zu bekommen. Mit dieser Brennstoffgattung pflegt man binnen 5 Minuten Blasezeit die Retorte hinreichend heifs zu haben, um den Roheisenabstich vornehmen zu können.

Die in Teplitz übliche Arbeit mit der Pfanne macht es jedoch angezeigt, auch zum Aushitzen derselben etwas Kokes zu verwenden. Es werden in Teplitz mit einer Gufspfanne hinter einander bis zu 120 und unter günstigen Umständen selbst die doppelte Anzahl Hitzen gegossen, ohne die Pfanne zu wechseln. Da hierbei die Ausgufsöffnung von inwendig eingesetzt wird, so wird die Pfanne nach jeder Hitze sehr stark mit Wasser gekühlt. Es geschieht dies in der Weise, dafs der Arbeiter einen Patzen Thon in die Gufsöffnung wirft, wonach die Hohlpfanne mit Wasser angefüllt wird. Erst nach einer derartigen Abkühlung der Pfanne wird der neue Ausgufs eingesetzt. Dafs hierbei die porösen Wände der Pfanne sehr viel Wasser aufnehmen, ist natürlich

und macht es die kurze Zeit, welche zur Verfügung steht, um dieselbe wieder heifs genug zu bekommen, wünschenswerth, manchmal hierzu Kokes zu nehmen und zwar werden dann etwa 15k Kokes und 2 Körbe Braunkohle verwendet. Zu allen übrigen Feuerungszwecken, auch für die sämmtlichen Dampfkessel, wird nur Braunkohle benutzt.

Das Erwärmen des Spiegeleisens und des Kalkes wird in Teplitz zusammen mit einer und derselben Feuerung durchgeführt, indem das Anwärmen des Kalkes nur durch jene Ueberhitze bewerkstelligt wird, welche von der Erwärmung des Spiegeleisens entweicht. Das Spiegeleisen wird somit nicht im flüssigen, sondern im stark vorgewärmten Zustande zugesetzt und zwar so heifs, als es möglich ist, um das Spiegeleisen eben nicht zum Schmelzen zu bringen. Ist diese niedrige Temperatur einerseits ein Nachtheil, so bringt sie andererseits den Vortheil, dafs man bei diesem Vorgang sicher ist, dafs der ganze Mangangehalt des Spiegeleisens zur Wirkung kommt. Es ist der Zusatz eines stark vorgewärmten, anstatt flüssigen Spiegeleisens ein Mittel, um die Gleichmäfsigkeit des erzeugten Stahles betreffs der Härte zu befördern. Zu diesem blofsen Vorwärmen reicht aber die Braunkohle vollständig aus, ohne dafs Gasfeuerung nothwendig wäre, und gibt sogar noch genügende Hitze, um durch die abziehende Ueberhitze Kalk auf Gelbglut zu bringen. Der zur Vorwärmung des Spiegeleisens und Kalkes dienende Ofen hat eine gewöhnliche direkte Treppenrostfeuerung, zu deren Heizung nur Nufskohle[1] verwendet wird, von welcher 100k etwa 16 Pf. am Ofen kosten. Das Spiegeleisen befindet sich auf einem flachen Herde, ähnlich wie in einem Schweifsofen, welcher mit einem Fuchse endigt. Der Fuchs mündet in einen Thurm von quadratischem Querschnitte, in welchem sich über einander mehrere wechselseitig gegen einander geneigte Etagen befinden, auf denen der Kalk liegt; der Thurm setzt sich oben in einen feuerfest ausgemauerten Kamin von kreisförmigem Querschnitte fort. Unmittelbar am unteren Ende des Kamines findet durch eine Seitenöffnung des Thurmes die Aufgabe des Kalkes statt, welcher auf den Etagen nach abwärts gleitet und schliefslich dieselben bedeckt, so dafs die Ueberhitze durch die Zwischenräume des Kalkes aufsteigen mufs. Da Teplitz seinen Kalk nicht selbst brennt, sondern denselben bereits gebrannt bezieht, so kommt es vor, dafs manchmal ziemlich viel feiner, zerfallener Kalk entsteht; um nun in solchen Fällen zu verhindern, dafs derselbe auf den Etagen sich zu fest schliefst und dadurch den Zug des Ofens beeinträchtigt, so sind an den Seitenwänden des Thurmes senkrechte Schlitze gemauert, durch welche die Ueberhitze in reichlicherem Mafse aufsteigt, wenn der Kalk nicht genügend Zwischenraum gewährt, so dafs in jedem Falle der Zug zur Vorwärmung des Spiegeleisens nicht leidet. Selbstverständlich wird in solchen Fällen der Kalk etwas weniger gut vorgewärmt. Diese Einrichtung der gleichzeitigen Vorwärmung des Spiegeleisens und Kalkes hat sich sehr gut bewährt. Man braucht für jede Hitze zur Vorwärmung des Kalkes und Spiegeleisens etwa 400k Nufskohle. Eine Hitze von 6t,5 Roheiseneinsatz für Schienenstahl bekommt einen Zusatz von 370k Spiegeleisen und 850k Kalk.

Besonders wichtig ist die Verwendung der Braunkohle zum Schmelzen des Roheisens mittels *Siemens*'scher Gasöfen. Der Einsatz in einen solchen Ofen beträgt, wie erwähnt, 6t,5 Roheisen. Der Herd ist 3m,8 lang, 2m breit; die Oberfläche des Eisenbades steht in der vollen Herdbreite, jedoch beträgt die Länge nur 3m, die gröfste Tiefe in der Mitte 0m,3. Die Gas- und Luftkammern bilden den Unterbau für den Herd, so dafs man also stehende Regeneratoren hat. Der Inhalt einer Luftkammer beträgt 15cbm,5, der einer Gaskammer 14cbm,5.

[1] Unter Nufskohle versteht man jene Kohle, in welcher die kleinsten Stückchen einen Cubikinhalt von 0cc,75, die gröfsten Stückchen einen Cubikinhalt von 36cc besitzen. Die nächst kleinere Sorte wird mit Lösche bezeichnet; sie enthält Alles, was noch kleiner ist als Nufskohle, also auch den ganzen bei der Kohlensortirung abfallenden Staub. Die nach der Nufskohle nächst gröfsere Kohle ist Mittelkohle Nr. 2, welche Stückchen von über 36cc bis etwas unter Faustgröfse enthält. Mittelkohle Nr. 1 enthält nur Stücke von Faustgröfse und darüber. Stückkohle kommt im Teplitzer Walzwerk gar nicht zur Verwendung.

Als Umsteuerungsventile dienen gewöhnlich gufseiserne Kreuzklappen. Ein solcher Ofen schmilzt in 2 Stunden eine Hitze von obengenanntem Einsatze, so dafs ein Ofen in 24 Stunden leicht 8 Hitzen macht. Es ist mit diesen Oefen in derselben Zeit auch bei dem saueren Prozesse geschmolzen worden, wobei mit an Silicium ziemlich reichem Eisen, selbst bei einem Zusatze von 50 Proc. Stahlabfällen, gleichfalls die Schmelzdauer nicht länger war und das Eisen aufserordentlich heifs vom Ofen lief. Der Brennstoff zu dieser Feuerung ist gleichfalls ausschliefslich nur Nufskohle. Die Gasgeneratoren der älteren Oefen haben gewöhnliche Planroste, die neueren aber Treppenroste. In letzteren kann man auch Nufskohle Nr. 2 verwenden, welche Sorte zwischen Lösch- und Nufskohle Nr. 1 steht und bei Planrosten durchfällt. Man hat auf diesen Treppenrosten sogar versucht, Lösche zu verwenden, von welcher 100^{k} nur etwa 3 Pf. kosten, und gelangte auch mit diesem Brennstoffe zum Ziele; nur wurde die Production etwas verlangsamt, so dafs man aus diesem Grunde auf die Verwendung der Lösche verzichtete. Als Gesammtrostfläche entfällt auf jeden Ofen 5 bis 8^{qm}. Die Brennstoffschicht hat bei den Generatoren mit Planrosten eine mittlere Höhe von 0^{m},8, bei den Treppenrostgeneratoren eine gleichmäfsige Dicke von 0^{m},52. Das aus den Generatoren gesammelte Gas gelangt in einen Sammelkasten aus Blech, welcher nach unten offen in einem gufseisernen Wasserbehälter steht, in welchem sich ein grofser Theil des Theeres, des Wassers und Flugstaubes niederschlägt. Mit Rücksicht auf den hohen Wassergehalt der böhmischen Braunkohle scheint eine solche Condensationsvorrichtung angezeigt. Aus diesem Sammelbehälter gelangt das Gas direkt zur Gasklappe. Der Zug wird so geregelt, dafs das Gas im Ofen eine Spannung unter 1^{at} besitzt, so dafs niemals Flämmchen aus den Gucklöchern des Ofens herausschlagen, sondern vielmehr Luft von aufsen eingesaugt wird. Man läfst also den Ofen mit sehr starkem Zuge gehen und erreicht auf diese Art das beste Resultat, während man, wenn man dem Gase im Herde eine Spannung gibt, wie man es bei Siemens-Oefen häufig sieht, nicht nur langsamer schmilzt und Häute bekommt, sondern sich auch der Gefahr aussetzt, das Gewölbe anzugreifen.

Die Oefen erfordern für 100^{k} geschmolzenen Eisens 45^{k} Nufskohle; der Schmelzherd ist in allen seinen Theilen mit Dinassteinen zugestellt. Die Feuerbrücken werden nach Bedarf während des Betriebes selbst reparirt, ohne dafs hierdurch Aufenthalt entsteht; ebenso werden die Seitenwände des Herdes ausgebessert. Ein Gewölbe hält etwa 600 Hitzen; nach Verlauf dieser Zeit ist auch der Boden so uneben geworden, dafs ein gutes, vollständiges Ausrinnen des Ofens nicht mehr sicher vor sich geht, so dafs man es vorzieht, nach etwa 600 Hitzen, also nach ungefähr 3 monatlicher Betriebszeit, den ganzen Herd neu zuzustellen. Um vortheilhaft zu schmelzen, ist es angezeigt, dafs für je 2 Oefen ein Kamin von 1^{m},5 Durchmesser und 45^{m} Höhe zur Verfügung steht.

Der Natur des Flammofens entsprechend, unterliegt das Eisen beim Umschmelzen mit Braunkohle im Siemens-Ofen einer kleinen Aenderung in seiner chemischen Zusammensetzung. Früher, bei dem saueren Prozesse, pflegte ein Eisen, welches mit etwa 2,5 Proc. Silicium in den Ofen eingesetzt wurde, mit einem Gehalt von nur 2,25 Proc. Silicium aus dem Ofen zu laufen, so dafs also der Siliciumgehalt eine nicht unwesentliche Abnahme erfahren hat. In viel höherem Mafse ändert sich gegenwärtig bei dem basischen Prozesse der Mangangehalt des Roheisens, indem ein Eisen, welches vor dem Schmelzen etwa 2 Proc. Mangan enthält, meist mit einem Gehalte von etwa nur mehr 0,6 Proc. aus dem Ofen läuft.

Das Teplitzer Walzwerk gebraucht zur Durchführung des basischen Prozesses täglich bei etwa 20 Hitzen zu je 6 bis 6^{t},5 Ausbringen 132^{t} Braunkohlen und etwa 160^{k} Kokes; somit beträgt die angewendete Kokesmenge nur etwa 0,1 Procent des ganzen verbrauchten Brennstoffes, so dafs die Braunkohle beinahe den ganzen Anforderungen zur Durchführung dieses Prozesses gewachsen ist.

Herstellung dichter Stahlgüsse. Nach *A. Pourcel* ist das in Terre-Noire gebräuchliche Verfahren der Anfertigung dichter Stahlgüsse erfolgreich in England, Schweden und Amerika eingeführt worden.

Die in Terre-Noire noch jetzt betriebene Fabrikation ist augenblicklich gerichtet auf die Herstellung grofser Gufsstücke und die Methode des Anlassens und Temperns, denen das Metall unterworfen werden mufs, um ihm alle die Eigenschaften zu geben, welche seiner chemischen Beschaffenheit entsprechen. Das Endziel ist die Ersetzung des Gufseisens für alle Constructionszwecke im Maschinenbau durch Stahl; doch liegt die Lösung dieser Aufgabe noch in weiter Ferne. Die Herstellung von Stahlgüssen beliebiger Form und Gröfse und bestimmter chemischer Zusammensetzung, welche die Festigkeit und Dichte des Stahles mit der reinen Oberfläche und Gleichförmigkeit des Gufseisens vereinigen, ist eine schwierige Aufgabe.

Eine Pariser Maschinenfabrik verlangte einige Gufsstahlcylinder von $2^{m},04$ Durchmesser und etwas mehr als 2^{m} Höhe einer gleichförmigen Metallstärke von 50^{mm}. Diese Cylinder sollten einen inneren hydraulischen Druck von 45^{at} aushalten, ohne irgend welche Anzeichen einer Durchdringung des Wassers zu zeigen. Das getemperte Metall sollte eine absolute Festigkeit von wenigstens 50^{k} auf 1^{qmm} und eine Minimaldehnung von 8 Proc. anzeigen. Die äufseren Oberflächen der bis jetzt gegossenen 6 Cylinder sind ebenso glatt, als ob sie von Gufseisen gemacht wären, und dabei ist das Metall verhältnifsmäfsig weich. Es enthält durchschnittlich 0,65 Proc. Kohlenstoff, 1 bis 1,2 Proc. Mangan und 0,25 bis 0,3 Proc. Silicium. Das Metall wird in Lehmformen gegossen, welche, um den Gasen den Abzug zu gestatten, mit zahlreichen Löchern versehen und mit gröfster Sorgfalt getrocknet sind. Das Giefsen geschieht von oben und nicht von unten herauf und nimmt nicht mehr als 2 Minuten in Anspruch, was ganz besonders beachtet werden mufs.

Vor mehr als 2 Jahren lieferte das Werk von Terre-Noire für die französische Flotte eine beträchtliche Anzahl von Kanonenringen (*frettes*) für 10^{cm}-Geschütze. Dieselben haben einen äufseren Durchmesser von 360^{mm}, einen inneren Durchmesser von 246^{mm}, eine Metalldicke von 57^{mm} und eine Höhe von 265^{mm}. Die Ringe werden aus einem runden Gufsblocke von 385^{mm} Durchmesser geschnitten, welcher massiv in eine eiserne Form gegossen wird, und gibt jeder Block mehrere Stücke. Das bei dieser Fabrikation befolgte Verfahren besteht darin, dafs ein Block ziemlich von der geforderten äufseren Gröfse des Gegenstandes gegossen wird und derselbe dann seine endgültige Form erhält, indem das überflüssige Metall mit Hilfe kräftiger mechanischer Werkzeuge ausgeschnitten wird. In den meisten Fällen besitzt das unbearbeitete Stück die Gröfse, welche ein entsprechend geschmiedetes Stück haben würde; meistentheils hat man wohl etwas mehr Metall auf der Drehbank zu entfernen. Der Gufskopf ist hierbei natürlich nicht eingeschlossen.

Ein Ring von jedem Gufsblocke, bald vom Kopfe, bald vom Boden, bald von der Mitte desselben, wird ausgearbeitet, von welchem Proben für die Zerreifs- und Fallproben genommen werden. Der betreffende Ring wird etwas höher als die übrigen gemacht, nämlich 310 anstatt 265^{mm}. Die Proberinge werden genau derselben Behandlung unterworfen wie alle zu demselben Gusse gehörigen, d. h. sie werden nach einer bestimmten Vorschrift erhitzt und in Oel abgekühlt. Dann wird ein Probecylinder (*rondelle d'essai*) von etwa 40^{mm} Höhe auf der Drehbank ausgearbeitet und zur Regierungswerkstätte geschickt, woselbst er fertig gestellt und den Fall- und Zerreifsproben unterworfen wird. Der für die Fallprobe bestimmte Stab ist von quadratischem Querschnitte, von 30^{mm} Seite und 180^{mm} Länge; der Ambos wiegt 350^{k}. Der Stab mufs, ohne zu brechen, wenigstens 15 Schläge eines 18^{k} schweren Fallgewichtes aus einer Höhe von $2^{m}.75$ aushalten. Die für die Zerreifsprobe bestimmten Stäbe haben 13^{mm} Durchmesser und eine Länge von 10^{cm}. Die mindestens zu erfüllenden Bedingungen sind: Elasticitätsgrenze von 30^{k} für 1^{qmm}, absolute Festigkeit von 56^{k} $_{qmm}$ und nach dem Bruche gemessene Dehnung von 14 Proc. Zwischen 2 Stäben von demselben Ringe ist eine Abweichung von 6^{k} für den Elasticitätsmodulus und von 7^{k} für die absolute Festigkeit zugelassen. Die folgende Tabelle gibt eine Anzahl von Resultaten, welche zu Terre-Noire von während dieses Jahres gemachten Gufsstahlringen erhalten wurden.

Nr.	Elasticitäts-modulus	Bruchfestigkeit	Dehnung	Contraction $s:S$[2]	Schläge des Fallgewichtes bis zum Bruch	mm Durchbiegung nach 15. Schlage
1	39.4	66,0	16.6	0,74	24	31,0
2	39.0	65,5	16,8	0,72	29	31.8
3	41.8	67.5	15,6	0,715	29	31.4
4	40.3	66,7	14.9	0.66	29	31.6
5	36,1	61.7	17.9	0,55	29	32.8
6	39.3	66.3	15,4	0.70	36	31.0
7	37.2	63,6	18.3	0.56	34	32.0
8	38.5	65.2	17.3	0,64	35	32.0
9	38.0	64.8	20,1	0,52	45	31.8
10	40.0	66.7	17,6	0.55	42	31.0
11	38.9	65,1	18,1	0.54	41	31.7
12	39.3	65.9	17.3	0.54	36	31.6
13	40.8	68,0	13.2	0.68	45	31.0
14	39.8	65.6	18.0	0.55	47	31.5
15	38.3	64.5	17,2	0,53	36	33.0
16	37.5	63,1	16.1	0,68	28	32.5
17	37.4	62,6	14.9	0.64	26	33.0
18	38.5	64,2	14.4	0.72	27	36,0
19	37,9	63.0	16.7	0.52	42	?
20	36,0	56.6	24,2	0.50	25	40.0

Jede dieser Zahlen entspricht dem Durchschnitt von 2 Proben, in welchen die Unterschiede des Elasticitätsmodulus und der Bruchfestigkeit von 0.1 bis $0^k.6$ für 1^{qmm} schwankten. Die Proben Nr. 9 bis 12 beziehen sich auf Ringe, welche 3mal in Oel getempert wurden. Nr. 13 hat eine ziemlich geringe Dehnung, aber eine hohe Bruchfestigkeit. Es kommen Hitzen vor, welche bei einer Bruchfestigkeit von 70^k und mehr weniger als 13 Proc. Dehnung ergeben. In einem solchen Falle werden die durch das Probestück repräsentirten Ringe nochmals erhitzt und in Oel gekühlt, aber bei niedrigerer als der vorher angewendeten Temperatur. Dadurch wird eine erheblich gröfsere Dehnung erreicht ohne wesentliche Herabsetzung der Bruchfestigkeit. Andererseits, falls die Bruchfestigkeit zu niedrig ist und die Dehnung zu hoch, wird das zweite Tempern bei einer höheren Temperatur als das erste vorgenommen. Im regelmäfsigen Betriebe werden alle Ringe bis zu einer gelben Oxydationsfarbe (*couleur de jaune oxydant*) erhitzt und bei dieser Temperatur in der Richtung ihrer Achse in ein bestimmtes Gewicht Oel getaucht. Man läfst sie im Oele abkühlen und erhitzt sie dann nochmals auf eine von hell kirschroth bis dunkel kirschroth wechselnden Temperatur, je nach der chemischen Zusammensetzung des Metalles, und taucht sie dann wiederum in ein Oelbad, worin sie bis zum Erkalten gelassen werden.

Das erste Tempern verwandelt das krystallinische Korn des Stahles in ein feines, homogenes; das zweite bestimmt das der chemischen Beschaffenheit entsprechende moleculare Gleichgewicht des Metalles. Das Kühlen sollte mehr oder weniger intensiv sein, je nachdem das Metall mehr oder weniger als 0.3 Proc. Kohlenstoff und 0,5 Proc. Mangan enthält. Die chemische Zusammensetzung des für diese schwierige Fabrikation geeigneten Metalles liegt zwischen engen Grenzen. Der Kohlenstoffgehalt schwankt zwischen 0,28 und 0.32 Proc., der Mangangehalt zwischen 0,6 und 0,45 Proc., Schwefel ist kaum zu entdecken und der Siliciumgehalt beträgt zwischen 0,15 und 0.2 Proc. Die gebrauchte Bezeichnung Tempern (*trempe*) schliefst aber nicht die Idee einer Härtung ein, so dafs sie richtiger durch „Eintauchen" ersetzt würde.

---

[2] S ursprünglicher Querschnitt, s Querschnitt nach dem Bruche.

Für sehr grofse Gufsstahlringe wird ein 2maliges Eintauchen in Oel unter den beschriebenen Bedingungen nicht genügen, sondern man wird es wahrscheinlich für nöthig finden, dieselben 2 oder 3mal bei einer gelb oxydirenden Temperatur einzutauchen und darauf 1 oder 2mal bei einer niederen Temperatur kirschroth oder dunkelkirschroth.

Bezüglich der Blasenräume des Stahles erinnert *Pourcel* daran, dafs dichte Güsse von weichem Stahl mittels der Legirungen von Silicium, Eisen und Mangan mit einem Minimum von Kohlenstoff erhalten werden. Diejenigen Legirungen, welche die wesentlichen Bedingungen eines niederen Kohlenstoffgehaltes erfüllen, sind solche, in welchen Silicium und Mangan im Verhältnisse ihrer Atomgewichte gefunden werden, und ist es ihm gelungen, diese Legirungen von der gewünschten Zusammensetzung mit 13,5 Proc. Silicium und 18 Proc. Mangan herzustellen. Dieselben werden rothglühend dem Metallbade nach dem Siemens-Martin-Prozefs unmittelbar vor dem Gusse zugesetzt. Das Verfahren ist in der That ganz dasselbe, welches bei der Fabrikation weichen Stahles mittels Ferromangans zur Ausführung kommt. Aber das Eingeben von Ferromangan in ein Bad weichen Metalles ist von einer mehr oder weniger heftigen Reaction, verbunden mit Gasentwickelung, begleitet. Bei der Zufügung der Silicium-Mangan-Legirung hingegen ist die intermoleculare Wirkung ruhig. Alles Aufkochen hört sofort auf, die Oberfläche des Bades wird ruhig und keine Gasentwickelung durch die Schlacke findet statt. Es wird allgemein zugegeben, dafs das von einem Metallbade in der Mitte der Feinungs- (*refining*) Periode entwickelte Gas Kohlenoxyd ist. Nun ist die Zuführung von 0.003 bis 0.004 Silicium, in der Form von Siliciummangan und Siliciumeisen, genügend, sofort diese Entwickelung von Kohlenoxyd zu hemmen. Eine Probe des Metalles, genommen, ehe das Silicium zugeführt wird, ist voll von Blasen; nachher ist es vollkommen dicht und homogen. Ist dies eine rein physikalische Wirkung und ist es eine genügende Erklärung, zu sagen, dafs das Silicium die Lösung des Wasserstoffes im Metalle bewirkt hat? Jedenfalls wird Kohlenoxyd vor der Hinzufügung des Siliciums entwickelt und wenig oder gar kein Wasserstoff, je nachdem Mangan in geringer Menge im Bade vorhanden oder gänzlich abwesend ist. Das Gas, welches sich so reichlich entwickelt, wenn der Stahl im Begriffe steht, in der Form fest zu werden, ist Kohlenoxyd, wenigstens in grofsem Mafse. Die i. J. 1877 von *Harmet* zu Denain und kürzlich von *Stead* gemachten Versuche haben diese Thatsache bewiesen. Das Metall, welchem Siliciummangan zugefügt ist, entwickelt beim Erstarren nicht Kohlenoxyd, sondern Wasserstoffflammen treten auf, welche während des Giefsens an der Oberfläche brennen. Wenn aber das Silicium in der Form von Siliciumeisen zugefügt wird und der Stahl nur Spuren von Mangan enthält, so entwickelt sich keine Spur von Gas, wie heifs auch das Metall gegossen werden mag. In beiden Fällen indessen wird ein von Blasen freier, dichter und homogener Stahl erhalten.

Nach *F. Müller* wird Undichtigkeit dadurch vermieden, dafs man die vorherige Entwickelung des Wasserstoffes aus seiner Lösung im Metalle hervorruft. Nun hat aber in dem von *Pourcel* angeführten Beispiele weder das Metall, welches beim Erstarren Wasserstoff abgibt, noch dasjenige, welches dieses nicht thut, irgend welche Blasenräume. Diese Thatsache kann leicht von Jedem bestätigt werden und ist wahrscheinlich schon häufig in solchen Werken beobachtet worden, in denen die Eigenschaften des Siliciums in der Fabrikation von Güssen benutzt werden. Ist es nicht auch sehr wohl bekannt, dafs der Zusatz von Silicium zu Stahl die Löslichkeit des Wasserstoffes nicht nur vermindert, sondern fast gänzlich aufhebt, wenn nur Spuren von Mangan zugegen sind. So haben wir mehrere Stahlproben, welche dieselben Mengen Kohlenstoff und Silicium — von letzterem 0.4 bis 0.5 Proc. — enthalten, in denen aber der Mangangehalt von 0 bis 2 Proc. wechselt. Alle die Proben haben ein dichtes, aber krystallinisches Gefüge und ihre Bruchflächen zeigen durchaus keine Höhlungen. Trotzdem enthalten sie Wasserstoff und Stickstoff. Aber merkwürdigerweise enthält der Siliciumstahl mit nur Spuren von Mangan nur ein äufserst geringes Volumen von Gas mit niedrigem Wasserstoffgehalt, während der Stahl mit 0.5 Proc. Mangan eine sehr beträchtliche Menge enthält, die sich Schritt für

Schritt mit dem Mangangehalte vermehrt, bis das Maximum bei 2 Proc. Mangan erreicht wird; in solchem Stahle ist die höchste Menge des an Wasserstoff reichsten Gases enthalten.

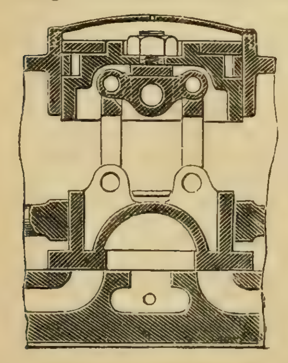
Als *Pourcel* zuerst die Aufmerksamkeit auf diese Widersprüche der Wasserstofftheorie richtete, machte man den Einwand, dafs die von ihm untersuchten Metallproben, wenn nicht blasig, so doch jedenfalls porös wären und dafs sorgfältig gehämmerter Stahl, welcher weder blasig, noch porös ist, nur unendlich kleine Mengen von Gas ergebe. Nun liefert aber ein Metall, mit nur Spuren von Mangan und mit Siliciumeisen hergestellt, nicht mehr Gas als ein gewöhnlicher gehämmerter Stahl; ferner gibt Gufsstahl von der angegebenen Zusammensetzung, ohne gehämmert zu sein, doch nicht mehr Gas als gehämmerter Stahl, der seine krystallinische Structur verloren hat und durch Wiedererhitzen und Eintauchen in Oel in einen Zustand vollkommenen molecularen Gleichgewichtes gebracht ist. Man könnte vielleicht sagen, dafs das Metall alle seine mechanischen Eigenschaften entwickelt, sobald der in Verbindung oder Lösung gehaltene Wasserstoff entfernt wird.

Metall, welches mit Siliciumeisen dargestellt ist, bleibt immer spröde unter den Fallproben und gibt bei der Zerreifsprobe nur niedrige Dehnungen bei niedriger und veränderlicher Bruchfestigkeit. Diese üblen Eigenschaften kommen beim Schmieden zu Tage. Das Metall bricht unter den Hammerschlägen, während mit Siliciummangan gemachter Stahl sich in einer viel mehr befriedigenden Weise bearbeiten läfst.

Pourcel hat niemals die Ansicht ausgesprochen, dafs durch intermoleculare Reaction Silicium das Kohlenoxyd zersetze und Kohlenstoff frei mache, sondern dafs bei Gegenwart von Silicium keine Reaction zwischen Kohlenstoffeisen und Eisenoxyd möglich ist. Es ist das Silicium, welches oxydirt wird, so dafs Kohlenoxyd nicht gebildet werden kann, und ein Silicat ist das Product der intermolecularen Reaction. *F. Müller* fand in einigen Gufsblöcken Wasserstoff und behauptete darauf hin, Wasserstoff verursache die Höhlungen. Es ist jedoch nicht bewiesen, dafs das Verhältnifs des Wasserstoffes mit dem der Höhlungen steigt; im Gegentheil enthält dichter Stahl bisweilen ebenso viel Wasserstoff, als wäre er durchlöchert wie ein Sieb. Stickstoff ist unschuldig. Kohlenoxyd existirt gewifs im flüssigen Stahle und tritt wiederum auf, wenn der Stahl erstarrt, und sehr reichlich beim Aufwallen des Stahles in den Gufsformen; dann verschwindet es. Es kann nicht wieder im Blocke nachgewiesen werden; darum soll es an den im Stahle gefundenen Blasen unschuldig sein? Dieses Urtheil ist einer erneuten Prüfung bedürftig. (Fortsetzung folgt.)

Muschelschieber mit Entlastungskolben.

Die Entlastungseinrichtung, bei welcher der Schieber mittels einer Gelenkstange an einem Kolben aufgehängt ist (vgl. 1866 **181** * 179), hat den Uebelstand, dafs, wenn die Kolbenfläche nahezu gleich der Schieberfläche, also die Entlastung möglichst vollständig ist, bei der Bewegungsumkehrung des Schiebers leicht ein Aufkippen desselben eintritt, namentlich bei schnellem Gange. Um dies zu vermeiden, hat die *Société Maresca und Comp.* in Neapel (*D. R. P. Nr. 17717 Kl. 14 vom 12. August 1881) die beistehend dargestellte Anordnung getroffen. Der Schieber ist hier mittels *zweier* Gelenkstangen an einem mit dem Entlastungskolben fest verbundenen Querstück aufgehängt und kann daher nur eine Parallelbewegung ausführen. Ein Abheben des Schiebers würde in diesem Falle nur möglich sein, wenn der Schieber durch seine Mittellage geht, der Entlastungskolben also seine Bewegung umkehrt und



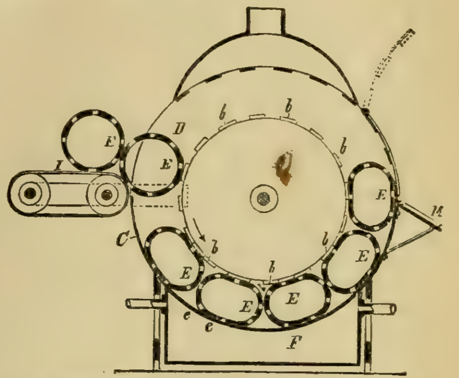
wenn in diesem Augenblicke die Summe aus der Kolbenreibung und dem der Kolbenbewegung entsprechenden Beschleunigungsdruck gröfser ist als der auf den Schieber treffende Ueberdruck.

Roberts' Wellenkraftmaschine.

Zur Nutzbarmachung der Wellenbewegung des Wassers will *J. L. Roberts* in Jacksonville, Florida (* D. R. P. Kl. 88 Nr. 17481 vom 23. August 1881) eine Reihe neben einander liegender Schwimmer benutzen, welche durch die herankommenden Wellen gehoben werden und dann vermöge ihres Eigengewichtes wieder sinken. Mit jedem Schwimmer ist eine Zahnstange verbunden, welche so geführt ist, dafs sie bei der Aufwärtsbewegung an einem Sperrrad vorüber gleitet, während sie bei der Abwärtsbewegung mit diesem Rad in Eingriff kommt und dasselbe mitnimmt. Durch die wechselweise Wirkung der neben einander liegenden Schwimmer beziehungsweise der Zahnstangen und Räder soll die gemeinschaftliche Welle der letzteren in dauernde Drehung versetzt werden. (Vgl. *Wellner* 1882 **244** * 100.)

Verfahren zum Walken von Hüten u. dgl.

W. A. Baglin und *J. Gray* in Brooklyn (* D. R. P. Kl. 41 Nr. 17772 vom 27. Juli 1881) bringen die zu walkenden Hüte u. dgl. in durchlöcherte elastische Röhren *E* und setzen dann diese Walkröhren in einem Apparat (einer Drucktrommel) wiederholter Pressung und Drehung aus.



Die Walkröhren *E* werden auf dem endlosen Tuch *I* in den ringförmigen Hohlraum *D* der beistehend veranschaulichten Walkmaschine eingeführt. Dieselbe besteht aus einem äufseren festen Mantel *C* und einer mit Querstäben *b* versehenen rotirenden Trommel. Der Mantel taucht unten in einen mit erhitztem Wasser gefüllten Behälter *F*, welcher durch Löcher bei *e* mit dem Walkraum in Verbindung steht. Bei *M* treten die Walkröhren durch die Thüröffnung aus der Maschine.

Mittel zur Festigung von Seilen.

Die Litzen getheerter Seile erhalten, da sie zur Entfernung des Theerüberschusses durch enge Oeffnungen gezogen werden, sehr geglättete Oberflächen, wodurch die Reibung der einzelnen Litzen unter einander vermindert wird. *C. Kortüm* in Berlin (D. R. P. Kl. 73 Nr. 19240 vom 20. December 1881) beseitigt diesen Uebelstand dadurch, dafs er die getheerten und abgestrichenen Garne und Litzen mit Harzpulver bestreut. Auch ungetheerte Hanfseile werden auf diese Weise behandelt, um die Festigkeit derselben zu erhöhen.

Elektrischer Accumulator von O. Schulze in Strafsburg.

Von den Accumulatoren, welche sich in der Elektricitätsausstellung zu München befunden haben, bieten die von *O. Schulze*, Elektrotechniker der Elsässischen Elektricitätsgesellschaft zu Strafsburg, angegebenen in Bezug auf Anordnung und Herstellung etwas Neues. Diese Accumulatoren sind nämlich von kleinen Abmessungen und prismatisch, 23^{cm} hoch und 12^{cm} im Quadrat. Jeder derselben besteht aus 30 neben einander in Metallklemmen aufgehängten Bleiplatten, welche vor ihrer Verwendung mit *Schwefel* behandelt sind. Die Röstung mit Schwefel bezweckt die Herstellung einer möglichst porösen Oberfläche. Durch einfache elektrische Behandlung des Elementes in angesäuertem Wasser wird dann der Schwefel wieder ausgeschieden und es entstehen in

weiterer Folge, wie bei den bekannten Accumulatoren von *Planté* und *Faure* (vgl. 1882 **244** 201), die Bleioxyd- bezieh. Bleischwammschichten. Das Bleigewicht eines solchen *Schulze*'schen Accumulators ist 8k, mit einer Oberfläche von 1qm,2; das Gesammtgewicht beträgt einschliefslich des hölzernen Kastens und der Füllung 10k,5. Der Widerstand des Elementes beträgt nur 0,005 Ohm im geladenen Zustande; derselbe wächst jedoch bei der Entladung bis etwa 0,015 Ohm. Die elektromotorische Kraft ist 2,15 Volt, die Leistungsfähigkeit ist bis jetzt 15000mk in der Sekunde. Die Entladung kann sehr schnell erfolgen und es genügt ein einziges Element, um einen Kupferdraht von 4mm Stärke sofort zu schmelzen. *E—e.*

Verfahren zum Schutz der Silberschicht von Spiegeln.

Nach *W. Hasenöhrl* und *G. Steingraber* in Wien (D. R. P. Kl. 32 Nr. 19584 vom 14. Januar 1882) wird die Silberschicht zunächst mit einem Gemenge von Zinkstaub und fein vertheiltem Kupfer bedeckt und in eine Metalllösung gebracht. Dann kommt der Spiegel in dasjenige Metallbad, in welchem er auf galvanischem Wege mit der eigentlich schützenden Metallschicht bedeckt wird. Hierbei wird die negative Elektrode über dem Spiegel oder dieser unter der Elektrode hin- und herbewegt. Ist ein genügend starker Metallniederschlag erzeugt, so wird derselbe erforderlichenfalls noch mit einem Anstrich versehen.

Ersetzung der Salpetersäure in galvanischen Elementen durch Wasserstoffsuperoxyd.

Landolt hatte den Vorschlag gemacht, in den *Grove*'schen und *Bunsen*'schen Elementen die Salpetersäure durch Wasserstoffsuperoxyd zu ersetzen. *A. König* (*Annalen der Physik*, 1882 Bd. 17 S. 347) hat nun Versuche mit einer 2,25 Proc. Wasserstoffsuperoxyd haltigen Lösung gemacht und zwar diente als Mafseinheit ein *Daniell*'sches Element, in welchem das Zink in concentrirte Zinksulfatlösung tauchte; ebensolche Elemente wurden auch zur Compensation benutzt. Ein *Grove*'sches Element (Salpetersäure von 1,33 sp. G. und verdünnte Schwefelsäure mit 10 Proc. Gehalt an H_2SO_4) ergab unmittelbar nach dem Zusammensetzen eine elektromotorische Kraft von 1,74 D; nachdem das Element 20 Minuten lang ungeschlossen gestanden hatte, war dieselbe auf 1,72 D und später nach 50 Minuten langem Schlusse der Säule ohne weiteren Widerstand in sich selbst auf 1,65 D gesunken. Unter gleichen Umständen ergab dasselbe mit Wasserstoffsuperoxyd gefüllt die Werthe 1.43, 1,38 und 1,21 D. Die Lösung von Wasserstoffsuperoxyd zeigte nachher noch einen Gehalt von 2,16 Proc. H_2O_2. Wurde die Wasserstoffsuperoxydlösung mit $^1/_{10}$ ihres Volumens H_2SO_4 gemischt, so verminderte sich die anfängliche elektromotorische Kraft auf 1,33 D, während sie bei der Ersetzung der verdünnten Schwefelsäure, in welche das Zink eintaucht, durch concentrirte Chlornatriumlösung auf 1,53 D stieg.

Ein *Bunsen*'sches Element, bei dem Flüssigkeiten von gleicher Zusammensetzung wie bei dem *Grove*'schen Elemente benutzt wurden, hatte unter denselben Umständen die elektromotorischen Kräfte 1,67, 1,64 und 1,50 D und, nachdem es dann 24 Stunden lang ungeschlossen gestanden, noch 1.43 D. Dasselbe lieferte mit Wasserstoffsuperoxyd die Werthe 1,41, 1,40 und 1,32 D. Nachher betrug der Gehalt der Lösung an Wasserstoffsuperoxyd nur noch 1,26 Proc.

Die Wasserstoffsuperoxyd-Elemente ohne Ansäuerung zeigten den 4 bis 5fachen Widerstand wie *Grove*'sche und *Bunsen*'sche Elemente von gleicher äufseren Form. Durch Ansäuerung ist es zwar leicht, diesen Widerstand beträchtlich zu vermindern; aber dann tritt der Uebelstand ein, dafs die theuere Wasserstoffsuperoxydlösung viel schneller ihren ohnehin sehr geringen Gehalt an H_2O_2 verliert. So lange demnach die in den Handel kommende Lösung von Wasserstoffsuperoxyd nicht beträchtlich gehaltreicher und billiger wird, dürfte der Vorschlag von *Landolt* nicht zur praktischen Ausführung zu empfehlen sein.

Der Alkoholverlust beim Lagern in hölzernen Fässern.

Wie *A. Schrohe* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1882 S. 365 ausführt, ist das Hauptproduct der amerikanischen Spiritusindustrie ein etwa 50pro-

centiger Branntwein, welcher meist lange Zeit hindurch in 151,4 bis 166l,5 (40 bis 44 Gallonen) fassenden Fässern gelagert wird. Der unter steueramtlicher Controle gelagerte Branntwein darf 3 Jahre liegen, erst dann, bezieh. bei der Entfernung vom Lager, ist die Steuer zu bezahlen, nachdem vorher der Inhalt eines jeden Fasses abermals gemessen ist; für die Differenz zwischen der ersten und zweiten Messung, welche also der Leckage und Verdunstung entspricht, ist bis zu der aus folgender Tabelle ersichtlichen Grenze keine Steuer zu entrichten. Offenbar liefsen sich aus diesen auf amtlichem Wege in zahllosen Fällen ermittelten Verlusten leicht zutreffende Durchschnittszahlen über den Maximalverlust aufstellen, welche den Spiritusfabrikanten veranlassen sollten, sich möglichst undurchlässiger Behälter zu bedienen.

Monat	Proc.	Monat	Proc.
2 Monat . .	2,50 Proc.	19 bis 21 Monat .	12,50 Proc.
3 und 4 . .	3,75	22 „ 24 . . .	13.75
5 „ 6 . .	5,00	25 „ 27 . . .	15.00
7 „ 8 . .	6,25	28 „ 30 . . .	16,25
9 „ 10 . .	7,50	31 „ 33 . . .	17.50
11 „ 12 . .	8,75	34 „ 36 . . .	18,75
13 „ 15 . .	10,00	37 „ 40 . . .	20,00
16 „ 18 . .	11,25		

Zur Kenntnifs des Bienenwachses.

Schalfeef glaubte durch fractionirte Fällung mit essigsaurem Blei aus dem Wachs verschiedene Säuren abgeschieden zu haben, deren eine die Formel $C_{34}H_{68}O_2$ haben sollte. *F. Zatzek* (*Monatshefte für Chemie*, 1882 S. 677) hat ebenfalls verseiftes Wachs mit Bleizucker gefällt, die Zusammensetzung der gewonnenen Säure entspricht jedoch der Formel der Cerotinsäure $C_{27}H_{54}O_2$, nicht aber der *Schalfeef*'schen Formel.

Ueber die Verwendung von Kupfer und Antimon haltigem Blei zu Schwefelsäure-Kammern.

Nach Mittheilung von *J. Glover* (*Chemical News*, 1882 Bd. 45 S. 105) wurden zur Prüfung der Verwendbarkeit von Blei zur Herstellung von Bleikammern Bleche der verschiedenen Legirungen 110 Tage lang in eine Bleikammer gehängt. Dabei verlor reines Blei 7,5 Proc. Mit Kupfer und Antimon legirtes Blei erlitt folgende Verluste:

Kupfergehalt	Verlust	Antimongehalt	Verlust
0,1 Proc. . . .	7,1 Proc.	0,1 Proc. . . .	8,1 Proc.
0,2	7,1	0,2	9,2
0,3	7,5	0,3	10,9
0,4	9,1	0,4	11,6
0,5	8,5	0,5	11,9
0,75	8,7		

N. Cookson (Daselbst S. 106) erhitzte Blei mit Schwefelsäure verschiedener Concentration. Er fand, dafs starke Säuren bei hoher Temperatur Antimon haltiges Blei stärker angreifen als reines Blei, schwächere Schwefelsäure bei niederer Temperatur aber weniger stark als Blei ohne Antimon.

Ueber die Dichtigkeit der gesättigten Schwefelsäure.

Nach Versuchen von *W. Kohlrausch* (*Annalen der Physik*, 1882 Bd. 17 S. 82) ist die Dichtigkeit der concentrirten Schwefelsäure, wenn $\Delta t = \Delta_{18}[1 - \gamma(t - 18)]$:

Proc. H_2SO_4	Dichtigkeit Δ_{18^0}	γ	Proc. H_2SO_4	Dichtigkeit Δ_{18^0}	γ
96,00	1.8372	0,00055	99,43	1,8348	—
96,87	1,8385	0,00055	99,79	1.8381	—
98,00	1,8379	0,00055	99,98	1,8422	0,00057
98,67	1,8372	—	100,20	1,8467	—
99,08	1,8359	—	101,12	1,8610	0,00057

Die Dichtigkeit der Schwefelsäure erreicht somit bei 97 Proc. ein Maximum von 1,8385, fällt dann langsam gegen das bei etwa 99,5 Proc. gelegene Minimum

(1,8348) ab, um bei weiter zunehmendem Procentgehalt der Säure wieder sehr rasch zu wachsen; bei 101 Proc. H_2SO_4 (82,4 Proc. SO_3) ist die Dichte bereits 1,86 geworden.

Herstellung von bromwasserstoffsaurem Morphium.

Patrouillard (*Journal de Pharmacie*, 1882 Bd. 5 S. 365) löst 4g schwefelsaures Morphium in 80cc kochendem Alkohol, setzt eine Lösung von 2g Bromkalium in 4cc Wasser hinzu, wäscht den Niederschlag mit heifsem Alkohol aus und verdunstet das Filtrat. Das auskrystallisirte bromwasserstoffsaure Morphium wird durch Umkrystallisiren aus wenig heifsem Wasser in langen, weifsen Nadeln erhalten.

Zur volumetrischen Bestimmung von Kupfer und Blei.

Um bei der volumetrischen Bestimmung des Kupfers mit Schwefelnatrium die Endreaction leichter erkennen zu lassen, löst *P. Casamajor* (*Chemical News*, 1882 Bd. 45 S. 167) 173g Seignettesalz, 480cc Natronlauge von 1,14 sp. G. mit Wasser zu 1l. Die zu untersuchende Kupferlösung wird mit dieser alkalischen Lösung im Ueberschufs versetzt, die tiefblaue Flüssigkeit in einer Porzellanschale bis nahe zum Sieden erhitzt, worauf man die Schwefelnatriumlösung so lange zufliefsen läfst, bis kein Niederschlag mehr entsteht.

In entsprechender Weise wird auch die Bestimmung des Bleies ausgeführt.

Zur Gerbstoffbestimmung.

Bezüglich der *Löwenthal*'schen Gerbstoffbestimmung (vgl. 1882 **244** 391) hatte *C. Neubauer* angegeben, dafs 63 Th. reiner krystallisirter Oxalsäure so viel Chamäleonlösung reduciren, wie 41,57 Th. Tannin. *C. Councler* und *J. Schröder* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1373) haben nun aber in verschiedenen Versuchsreihen gefunden, dafs 63 Th. Oxalsäure 34,19, 34,21 und 34,25 Th. Tannin entsprechen, dafs somit die *Neubauer*'sche Verhältnifszahl nicht richtig ist.

Ueber Quassiin.

A. Christensen (*Archiv der Pharmacie*, 1882 Bd. 220 S. 481) kocht 5k Quassiaholz mit Wasser aus, verdunstet bis auf 1l,5, filtrirt, fällt das Filtrat mit Gerbsäure, trocknet den Niederschlag mit Bleicarbonat ein, zieht mit Weingeist aus und verdunstet zur Krystallisation. Quantitative Bestimmungen zeigten, dafs, wenn der Gehalt an Quassiin für den Werth des Quassiaholzes als mafsgebend angenommen werden soll, das Holz von *Picraena excelsa* in manchen Fällen viel besser sein kann als das von *Quassia amara* und dafs es in so fern keine grofse Berechtigung hat, wie es mehrere Pharmacopöen gethan haben, die erstere Sorte, das jamaicanische Holz, zu verbieten. Die Zusammensetzung des Quassiins entspricht der Formel $C_{31}H_{42}O_9$.

Zur Kenntnifs des Steinkohlentheeres.

Wenn man die sauren Oele des Steinkohlentheeres mit Natronlauge auf einmal auszuziehen versucht, so erhält man nach der Destillation des aus der Lösung abgeschiedenen Phenoles eine butterartige Masse. *H. Schwarz* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 2201) hat aus den zwischen 320 und 350° siedenden Antheilen Verbindungen der Formel $C_{28}H_{26}O_2$ abgeschieden, welche er Pyrocressole nennt.

Das durch wiederholte Krystallisation aus kochendem Benzol erhaltene α-Pyrocressol schmilzt bei 195°, β-Pyrocressol bei 124° und das γ-Pyrocressol bei 104°.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Kleindampfmaschinen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 17 ff.

Aufser den früher (1882 **245** * 277. * 313. **246** * 113) besprochenen, direkt mit einem Dampferzeuger verbundenen Kleindampfmaschinen ist eine ganze Reihe neuerer Constructionen von kleinen schnell laufenden Dampfmotoren zu verzeichnen, welche zum Betrieb von Centrifugalpumpen, Ventilatoren, Centrifugen, Holzbearbeitungsmaschinen, Schiffsschrauben u. s. w., jetzt namentlich auch zum Betrieb der dynamoelektrischen Maschinen, eine ausgedehnte Anwendung finden. Um die Maschinen mit hin und her gehendem Kolben (die rotirenden Maschinen sind hier aufser Betracht gelassen) für einen schnellen Gang geeignet zu machen, sind zunächst die hin und her gehenden Massen möglichst gering zu nehmen, damit der mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wachsende Beschleunigungsdruck nicht zu grofs werde. Aus dem gleichen Grunde ist der Kolbenhub im Vergleich zum Cylinderdurchmesser klein zu wählen. Das Gestell mufs fest und steif, alle Reibungsflächen müssen recht grofs sein. Sehr wesentlich ist auch, dafs die Dampfkanäle genügend weit und nicht zu lang gemacht werden. Bei 1000 Umdrehungen in der Minute und einem Kurbelradius von 150^{mm} beträgt die mittlere Kolbengeschwindigkeit 10^{m} und die gröfste Geschwindigkeit (auf Mitte Hub) über 15^{m}. Erhalten nun die Dampfkanäle einen Querschnitt von nur $^1/_{20}$ des Kolbenquerschnittes, wie es zuweilen auch bei diesen kleinen schnell laufenden Maschinen vorkommt, so wird die mittlere Geschwindigkeit des Dampfes in den Kanälen 200^{m} und die gröfste über 300^{m}. In Folge dessen treten dann ganz enorme Verluste, einmal durch den zur Erzeugung so grofser Geschwindigkeit nöthigen Ueberdruck und zweitens durch die bedeutende Reibung ein. Dies wird selten genügend beachtet. Ferner ist für eine ausgiebige Schmierung zu sorgen, damit ein Warmlaufen vermieden wird. Endlich ist möglichste Einfachheit in der ganzen Anordnung, namentlich auch in der Steuerung wünschenswerth; als Steuerungsorgane sind Schieber oder Hähne zu verwenden.

Aeufserst einfach ist die in Fig. 1 und 2 Taf. 17 dargestellte Maschine von *Gebrüder Besnard* in Nantes (* D. R. P. Nr. 15 515 vom 2. Februar 1881). Sie besteht wie die *Kühne*'sche Maschine (1881 **240** * 416) nur aus Cylinder, Kolben, Schieber und Kurbelwelle. Letztere geht quer durch die Mitte des Cylinders, ist mit dem Kolben durch eine Kurbelschleife verbunden und bewegt durch einen excentrischen Stirnzapfen den Schieber. Der Cylinder besteht aus zwei in der horizontalen Mittelebene mit einander verschraubten Theilen, welche mit den Deckeln, der untere aufserdem mit dem Sockel, in einem Stück gegossen sind. Der Kolben besteht gleichfalls aus zwei Theilen, die mittels vier durchgehender Bolzen zusammengehalten werden. Haben die beiden Cylinder-

theile gleichen Durchmesser wie in Fig. 2, so mufs auf jeder Kolbenseite frischer Dampf zugeführt werden; der Schieber erhält dann die gleiche Anordnung wie bei der *Kühne*'schen Maschine. Gibt man aber, wie in Fig. 1 gezeichnet ist, dem unteren Cylindertheil und dementsprechend auch dem unteren Kolbenkörper einen gröfseren Durchmesser und dem Schieber die dargestellte Einrichtung, so arbeitet dieser Motor als *Woolf*'sche Maschine.

Die in Fig. 3 und 4 Taf. 17 abgebildete Anordnung von *J. Schreiber* in Wien (*D. R. P. Nr. 9524 vom 7. Oktober 1879) dürfte in manchen Punkten zu wünschen übrig lassen. In einem mit dem Schieberkasten zusammengegossenen Mantel steht der gufsstählerne Cylinder, in welchen ein massiver Stahlkolben eingeschliffen ist. Zur Steuerung dient ein schwingender Scheibenhahn aus Stahl, welcher ebenfalls in den cylindrischen Dampfkasten sorgfältig eingeschliffen werden soll. Derselbe ist mit zwei Durchbohrungen und auf seiner Unterfläche mit einer stumpfwinkelförmigen Rinne versehen (vgl. Fig. 4), wodurch bei seiner Schwingung die beiden Cylinderkanäle abwechselnd mit der Dampfkammer *D* und dem Ausströmkanale *J* in Verbindung gebracht werden. Derartige Scheibenhähne werden bekanntlich wegen der ungleichmäfsigen Abnutzung leicht undicht. Die Pleuelstange ist nur wenig länger als die Kurbel; sie macht mithin sehr starke seitliche Schwingungen und übt einen bedeutenden Seitendruck auf die Gleitführung aus. Das unpassenderweise auf dem Cylinderdeckel angebrachte Gestell ist zu wenig fest.

Sehr zweckmäfsig erscheint dagegen in allen Theilen die in Fig. 5 bis 10 dargestellte amerikanische Maschine von *J. Ericsson* in New-York (*D. R. P. Nr. 18806 vom 5. Oktober 1881). Der Cylinder ist mit dem Mantel *B* in einem Stück gegossen. Auf demselben steht das kräftige, die Kurbelwelle tragende Gestell *D*. Der Kolben ist als Trunkkolben ausgeführt. Die Pleuelstange hat 18 Kurbellängen, macht folglich nur geringe Pendelschwingungen. Die hohle Kolbenstange, durch welche die Pleuelstange hindurchgreift, konnte daher auch verhältnifsmäfsig dünn genommen werden. Der in dem unteren Auge der Kurbelstange befestigte Zapfen *a* bewegt sich in einem zweitheiligen scheibenförmigen Lager (vgl. Fig. 10), welches sich oben gegen einen Vorsprung im Kolbenkörper stützt und durch die Verschlufsplatte *d* (Fig. 5 und 6) gehalten wird. Die den unteren Kopf der Kurbelstange umgebende Höhlung wird ganz mit Schmiermaterial angefüllt, welches durch die hohle Kolbenstange bequem eingebracht werden kann. Der rahmenförmige Schieber, welcher sich unter einer ⊓-förmigen, leicht nachstellbaren Platte bewegt und so möglichst gut entlastet ist, wird von einer Stirnkurbel statt von einem Excenter bewegt. Der obere Kopf der Schieberkurbelstange (Fig. 8 und 9) ist mit Hilfe zweier Muttern x, x_1 auf der Stange befestigt; die auf dem Ende der Stange befindlichen Muttern y, y_1 dienen zum Nachstellen der Lagerschale. Der Kreuzkopf der Schieberstange ist kolbenförmig

und mittels Lederstulpliderung in einem am Gestell befestigten Führungscylinder abgedichtet. In diesen wird oberhalb des Kolbens eine Schicht Schmieröl eingegossen. Auf den beiden Kurbelarmen sind genau aufgepafste, theilweise durchbrochene Scheiben E und E_1 concentrisch zur Welle festgeklemmt, welche als Gegengewicht des Kurbelzapfens und der Arme dienen und zugleich die Stelle eines Schwungrades vertreten. Zur Schmierung der Kurbelzapfen sind nicht die gewöhnlichen Dochte verwendet, sondern es ist in das Schmierröhrchen (vgl. Fig. 6) eine Rolle, aus einem ziemlich fest zusammengewickelten Streifen Leinwand o. dgl. bestehend, eingeschoben. Diese Rolle wird durch einen Stift so gehalten, dafs sie den Kurbelzapfen berührt. Beim Gange der Maschine wird das in der Schmierkammer befindliche Oel in das Röhrchen hineingeschleudert und gelangt dann je nach der Wickelung der Rolle in gröfserer oder geringerer Menge an den Zapfen. Auf diese Weise soll sich eine bessere und sparsamere Schmierung als mit Dochten erreichen lassen.

Eine zweite amerikanische Maschine von ganz eigenartiger Anordnung ist nach dem *American Engineer*, 1881 S. 229 in Fig. 11 bis 16 Taf. 17 abgebildet. Dieselbe — zuerst vor etwa 10 Jahren von *Smee* in Syracuse, N.-Y., gebaut — wurde unter dem Namen *Straight-Line-Engine* bekannt, mehrfach verbessert und wird jetzt von der *Straight-Line-Engine-Company* in Syracuse ausgeführt. Auf der Ausstellung zu Chicago 1881 diente sie zum Betrieb von dynamo-elektrischen Maschinen für Beleuchtungszwecke. Die Haupteigenthümlichkeit dieser liegenden Maschine besteht darin, dafs nahezu alle unbeweglichen Theile, nämlich der Cylinder mit dem Mantel, dem Schieberkasten und dem inneren Deckel, ferner das ganze Gestell mit der Kreuzkopfführung und die beiden Wellenlager, zusammen ein einziges Gufsstück bilden. Dasselbe ruht auf 3 Böcken *a*, *b* und *c* und zwar bei *b* und *c* in Kugellagern. Der äufsere Cylinderdeckel und der Schieberkastendeckel sind aufgeschabt und ohne Packung gedichtet. Kolben und Kreuzkopf (vgl. Fig. 16) sind lang; ersterer ist statt der Liderung mit nur zwei Ringnuthen versehen. Alle Packungen sind vermieden. Die Kolben- und die Schieberstangen werden in langen Büchsen aus Babbitt-Metall geführt, welche die Stopfbüchsen ersetzen. Fig. 15 zeigt die. Abdichtung der Kolbenstange. Die Hülse legt sich, ein wenig beweglich, dicht gegen einen abgeschliffenen Vorsprung des Gufskörpers; ihr Eigengewicht wird durch eine Feder getragen. Alle Stangen und Bolzen sind aus Stahl. Der Kreuzkopfzapfen ist drehbar im Kreuzkopf und in der Kurbelstange, welche einen elliptischen Querschnitt hat, mittels Schraube festgeklemmt (Fig. 14). Der Schieber ist in ähnlicher Weise wie bei der vorigen Maschine entlastet. Er ist mit der Excenterstange nicht direkt, sondern mittels eines doppelarmigen Hebels verbunden.

Die Maschine ist mit einer selbstthätigen Regulirung und zwar durch Veränderung des Schieberhubes versehen. Der hierzu dienende *Regulator*

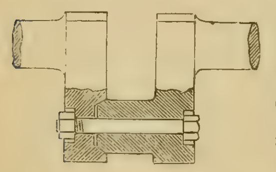
wirkt in ähnlicher Weise wie der in England vielfach gebräuchliche *Hartnell*'sche Regulator (vgl. 1871 **202** * 1. 1873 **207** * 447). Die Excenterscheibe ist nicht auf der Welle fest, sondern an einem Arm *de* (Fig. 11), welcher bei *d* um einen in der Nabe des einen Schwungrades steckenden Bolzen drehbar ist, angebracht. Das andere Ende *e* ist durch Zugstangen *z* einerseits mit dem um *n* drehbaren, ebenfalls am Schwungrad gelagerten Centrifugalpendel *p*, andererseits mit einer kräftigen Feder *f* verbunden. Die Excenterscheibe ist nun so angeordnet, daſs die Excentricität, folglich auch der Schieberhub durch Drehung um *d* um so kleiner wird, je weiter in Folge zunehmender Geschwindigkeit das Pendelgewicht *p* sich von der Welle entfernt. Die Lagerschalen der Kurbelwelle und des Kurbelstangenkopfes sind mit Babbitt-Metall ausgegossen. Die Schwungräder erscheinen übrigens für sehr hohe Umlaufzahlen unnöthig groſs. Zweckmäſsig würde es sein, den Cylinderdurchmesser gröſser, den Kolbenhub kleiner zu nehmen.

Eine kleine vertikale Maschine mit oben liegendem Cylinder von *Gebrüder Tangye* in Soho bei Birmingham ist in Fig. 17 Taf. 17 veranschaulicht. Dieselbe ist speciell zur Anwendung für elektrische Beleuchtung bestimmt. Das Gestell besteht aus einem Sockel, einem kräftigen Hohlguſsständer mit der Kreuzkopfführung und zwei schmiedeisernen Säulen. Der Cylinder ist von einem Dampfmantel umgeben. Der einseitig geführte Kreuzkopf ist von Schmiedeisen und mit einem Schuh aus Bronze versehen. Die Maschine arbeitet mit *Meyer*'scher Schiebersteuerung, wobei die Füllung von Hand zwischen den Grenzen 0 und $^3/_4$ verändert werden kann. Der Regulator (vgl. 1870 **196** * 108) wirkt auf einen cylindrischen Drosselschieber *k* (Fig. 18). *v* ist das Absperrventil. Die Belastungsfeder des Regulators ist ziehend statt drückend angeordnet, um Reibungen in der Feder zu vermeiden. Durch ein stellbares Gegengewicht *D* läſst sich die Belastung verändern. (Forts. folgt.)

Purves' Kurbelwelle für Schiffsmaschinen.

Mit Abbildung.

Wenn die Lager von Kurbelwellen eine geringe Verrückung gegen einander erleiden, wie es auf Schiffen leicht vorkommen kann, so können



hierdurch ganz bedeutende Spannungen in den Wellen und Kurbelarmen hervorgerufen werden, und es ist möglich, daſs die so häufig auf Schiffen eintretenden Brüche der Kurbelwellen zu einem groſsen Theil auf diesen Umstand zurückzuführen sind. Bei der beistehend nach *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 253 und *Engineer*, 1882 Bd. 54 S. 211 dargestellten Construction einer Kurbelwelle sollen diese auſsergewöhnlichen Spannungen nach

Purves dadurch vermieden werden, dafs die Kurbelkröpfung kein starres Ganze bildet. Der Kurbelzapfen hängt nur mit einem Kurbelarm zusammen und ist in den anderen kegelförmig eingesetzt. Ein Schraubenbolzen hält beide Theile zusammen. Die Kurbel wird hierdurch allerdings nachgiebig in verschiedenen Richtungen, aber auch sehr geschwächt. Eine Kraftübertragung durch den Arm, mit welchem der Zapfen nicht fest zusammenhängt, erscheint kaum möglich.

Neuerungen an Pumpen.

Patentklasse 59. Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 18.

Die schwächste Stelle von *Bergwerkspumpen mit grofser Förderhöhe* ist das Ventilgehäuse des Drucksatzes, weil dasselbe als tiefster Punkt den gröfsten Druck auszuhalten hat und durch die Anbringung der bekannten Zugangsthüren zum Auswechseln und Reinigen der Ventile sehr geschwächt wird. *F. W. Dick* in Lohmannsfeld bei Neunkirchen (*D. R. P. Nr. 19159 vom 10. December 1881) vermeidet bei seiner Construction den ungünstigen eckigen Querschnitt des Ventilgehäuses und macht dasselbe zugänglich, ohne die Wand desselben zu durchbrechen. Er erreicht dies durch Verbindung des runden Ventilgehäuses mit dem feststehenden Steigerohr *u* durch ein Stopfbüchsenrohr *v*. Wie aus Fig. 1 Taf. 18 ersichtlich, wird das oben das Saugventil tragende Saugrohr *s* durch das den Pumpenstiefel *w* mit dem Steigrohr verbindende Stück *t* hindurchgeführt, so dafs das Saugwasser um das Saugrohr herum durch das Saugventil in den Stiefel tritt. Ueber dem Saugventil ist der das Druckventil tragende Stutzen *d* angebracht und auf diesem ruht das sich an das Steigrohr mittels einer Stopfbüchse anschliefsende Rohrende *v*. Sollen die Ventile zugänglich gemacht werden, so löst man die Verbindungen ziwschen *v* und *d* bezieh. *d* und *t* und schiebt *v* bezieh. *v* und *d* am Steigrohr in die Höhe. Es ist diese Neuerung, falls für eine ausreichende Dichtung des Stopfbüchsenrohres *v* Sorge getragen wird, eine ganz praktische.

Nach der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1882 S. 241 verstärkte man das mit Zugangsthür versehene *Ventilgehäuse eines Drucksatzes* der Steinkohlenzeche *Von der Heydt* in Westfalen dadurch, dafs man, wie Fig. 2 zeigt, über und unter der Zugangsthür zwei starke Schraubenbolzen handwarm einzog. Die Schrauben hatten bei einem Plungerdurchmesser von 432^{mm} einen Kerndurchmesser von 55^{mm} und setzten dem Wasserdruck eine Zugspannung von 35640^{k} entgegen.

Gewöhnlich wird das *Uebergewicht des Gestänges von Bergwerkspumpen* durch einen Balancier mit Gegengewicht ausgeglichen. *Haniel und Lueg* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 19461 vom 17. Februar 1882) benutzen statt dieser direkten Ausgleichung das Wasser in der Weise, dafs sie an das

Pumpengestänge einen Plunger anschliefsen, welcher in einen Cylinder taucht, der mit einem Accumulator mit der Last des Gestänges entsprechendem Belastungsgewicht in Verbindung steht. Geht das Pumpengestänge hoch, so sinkt der Accumulatorkolben; umgekehrt steigt derselbe, wenn sich das Gestänge senkt. Um nun die durch die beiden Stopfbüchsen entweichenden Wassermengen beim Betriebe selbstthätig zu ersetzen, wenn die in dem Cylinder und Accumulator enthaltene Wassermenge zu klein wird, der Accumulatorkolben also zu tief sinkt, sind an dem Accumulatorcylinder *a* (Fig. 3 Taf. 18) eine oder mehrere einfach wirkende Speisepumpen *b* und *c* angebracht. Dieselben bestehen aus dem Stiefel, einem in einen Wasserbehälter tauchenden Saugrohr *d* mit Saugventil, dem in den Accumulator einmündenden Druckrohr mit Druckventil und dem Plunger *e*, welch letzterer durch eine starke Schraubenfeder *f* hochgehalten wird. Sinkt der Accumulatorkolben *g* beim Steigen des Pumpengestänges zu tief, so drückt das Belastungsgewicht *h* die Plunger der Speisepumpen nieder und befördert damit das eben angesaugte Wasser in den Accumulator. Steigt das Belastungsgewicht, so heben die Federn die Plunger, wobei wiederum ein Ansaugen von Wasser erfolgt. Dieses Spiel dauert so lange, bis der Accumulator die normale Wassermenge enthält und das Belastungsgewicht beim höchsten Stande des Pumpengestänges die Plunger der Speisepumpen nicht berührt.

Um eine leichte Lösung und Wiederbefestigung der *Ventilkegel von Feuerspritzen* zu ermöglichen, wendet *G. A. Hermann* in Schweinfurt (*D. R. P. Nr. 19477 vom 14. März 1881) folgende einfache und praktische Vorrichtung an. An dem Ventilgehäuse werden auf der dünneren Seite des Ventilkegels *b* (Fig. 4 und 5 Taf. 18) 2 Lager *f* angebracht, in welchen eine durch die Handhabe *g* drehbare Welle *d* gelagert ist. Diese Welle besitzt in der Verlängerung der Mittellinie des Ventilkegels ein Nasenexcenter, welches unter einen Hakenansatz *c* des Ventilkegels fafst. Dreht man die Handhabe aus der gezeichneten Lage um 90⁰ nach oben, so wird der Ventilkegel durch das Excenter zurückgedrückt und kann dann leicht aus dem Gehäuse entfernt werden. Dreht man die Handhabe wieder in die horizontale Lage, so zieht das Hakenexcenter den Ventilkegel fest in seinen Sitz. Die Lösung des Ventilkegels wird hiernach auf eine einfache und sehr schnelle Weise erreicht.

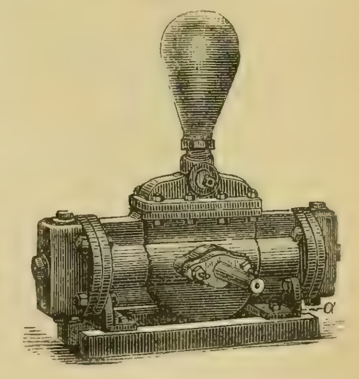
Im *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 651 ist von *Gebr. Blundell* in London eine *Dampfpumpe* mit einem Pumpencylinder und 4 Kolben beschrieben, bei welcher je zwei Kolben mit einander gekuppelt sind und sich die beiden Kolbenpaare in entgegengesetzten Richtungen bewegen. Wie aus Fig. 6 und 7 Taf. 18 ersichtlich, ist der Dampfcylinder *D* rechts über dem Pumpencylinder angeordnet. Die Pleuelstange des Dampfkolbens greift an die einfach gekröpfte Welle *h* ein, welche auf der einen Seite ein Getriebe, auf der anderen Seite ein Schwungrad trägt. Mit dem Getriebe steht die 3fach gekröpfte Welle *g* durch das Zahnrad *i* in Eingriff. Von

den 4 massiven Kolben ist der vorderste K_1 durch Kolben- und Pleuelstange mit der mittleren Kröpfung der Welle g verbunden. An den Kolben K_1 ist durch 2 Zugstangen der Kolben K_3 angeschlossen. Ueber diese Stangen gleitet der Kolben K_2, dessen Kolbenstange den Kolben K_3 durchdringt und in fester Verbindung mit dem Kolben K_4 steht. Die Kolbenstange ist endlich durch das hintere Cylinderende geführt und mittels eines Querhauptes und zweier Zugstangen mit den äufseren, gegen die mittlere um 180^0 verstellten Kröpfungen der Welle g verbunden. Das Ventilgehäuse enthält 2 Ventilsätze mit je einem Saug- und einem Druckventil; der eine Ventilsatz ist mit den Räumen b und d verbunden, der andere mit den Räumen a, c und e.

Bewegen sich die Kolben K_1 und K_3 nach vorn und die Kolben K_2 und K_4 nach hinten, so wird das in den Räumen a, c und e befindliche Wasser durch das Steigventil entfernt, in b und d dagegen findet ein Ansaugen des Wassers statt. Die umgekehrte Wirkung tritt bei entgegengesetzter Bewegung der Kolben ein.

Eine zu Kanalisationszwecken gebrauchte gröfsere Pumpe mit einem Saugrohrdurchmesser von 355^{mm} förderte in der Minute 9^{cbm}. Dabei arbeitete sie ohne Saugkorb, so dafs die Abwässer mit den in ihnen enthaltenen festen Körpern ungehindert in das Cylinderinnere gelangen konnten. Die ganz leere Pumpe lieferte bei einer Saughöhe von $4^m,3$ nach 4 oder 5 Umdrehungen ihre normale Wassermenge.

Der *Techniker*, 1882 Bd. 17 S. 41 beschreibt eine von *J. G. Wolf* in New-York construirte, für ***Hausgebrauch*** und andere Zwecke bestimmte ***Pumpe***, welche sich weniger durch neue Theile, als durch die praktische Anordnung der einzelnen Theile auszeichnet und eine Benutzung und Bedienung auch durch Nichtsachverständige ermöglicht. Die Einrichtung an und für sich ist einfach. Durch das mittlere Gufsstück A (Fig. 8 Taf 18), welches die beiden Cylinder und die 4 Saug- und Druckkanäle umschliefst, ist die horizontale Betriebswelle $\boldsymbol{B}$ gelegt, welche mittels des Excenters C die durch eine Schleife fest mit einander verbundenen Kolben bewegt. Zur Verminderung der Reibung sind an den Enden der Schleife Rollen angebracht;



aufserdem wird der ganze Bewegungsmechanismus vom Saugwasser umspült. In den Cylinderdeckeln sind die Ventile angebracht, welche auf jeder Seite durch 3 Verschraubungen d leicht zugänglich gemacht worden sind. Die Deckel sind mit dem Gufsstück A durch vier ganz gleichmäfsig auf dem Umfange vertheilte Schrauben verbunden, so dafs immer je zwei zur Befestigung eines Stuhles a (vgl. Textfigur) dienen

können. Es wird dadurch eine Befestigung der Pumpe in jeder Lage ermöglicht.

L. Maneng in Carcassone, Frankreich (*D. R. P. Nr. 17528 vom 26. Juli 1881) construirte eine ***Pumpe mit hin- und hergehendem und gleichzeitig rotirendem Kolben.*** Der beiderseitig geschlossene Cylinder besitzt je zwei sich diametral gegenüber liegende Saug- und Drucköffnungen *ohne* Ventile (vgl. Fig. 9 und 10 Taf. 18). Der Kolben, welcher als Ventil wirkt, besitzt einen den Cylinder ausfüllenden Querschnitt, ist von bedeutender Länge und hat an den beiden Enden rechtwinklige Ausschnitte. Auf der Kolbenstange ist eine Verstärkung angebracht, in welche eine in sich geschlossene schraubenförmige Nuth eingedreht ist. In diese Nuth reicht ein mit einer Laufrolle versehener, am Gehäuse N befestigter Stift. Dreht man nun den Kolben mittels des Schwungrades G, so dreht sich auch der Kolben; gleichzeitig mufs er aber der Steigung der Nuth folgen und deshalb eine hin- und hergehende Bewegung machen. Angenommen, der Kolben rotire in der Richtung des eingezeichneten Pfeiles, so findet bei der ersten Hälfte der Umdrehung auf der rechten Seite des Kolbens ein Ansaugen von Wasser durch die in der Fig. 9 nicht ersichtliche Oeffnung E_1 statt, da die Oeffnung E vom Kolben überdeckt wird. Auf der linken Seite des Kolbens dagegen wird F_1 vom Kolben überdeckt und in Folge dessen Wasser durch die Oeffnung F in das Steigrohr gedrückt. Die umgekehrte Wirkung findet in der zweiten Hälfte der Umdrehung statt.

Statt die Schraubennuth auf einer Verstärkung der Kolbenstange anzubringen, kann man dieselbe auch auf der Kolbenoberfläche direkt anordnen und befestigt dann den Führungsstift in der Cylinderwandung, oder aber man keilt eine ebene kreisrunde Scheibe schräg auf die Kolbenstange auf und führt die Scheibe an einem Punkte zwischen zwei feststehenden Laufrollen.

Die *rhombische Kastenpumpe* von *A. Halbinger* in Arbing bei Neu-Oetting, Bayern (*D. R. P. Nr. 18494 vom 26. Oktober 1881) zeichnet sich weniger durch ihren praktischen Werth, als durch das derselben zu Grunde liegende eigenthümliche Constructionsprinzip aus. Sie besitzt nämlich einen Stiefel von viereckigem Querschnitt und rhombischem Aufrifs. Die vierseitig-prismatische Kolbenstange B (Fig. 11 und 12 Taf. 18), welche durch Stopfbüchsen in den Deckeln und durch Nuthen in den Seitenwänden geführt wird, theilt den Arbeitsraum des Stiefels in zwei genau gleiche Hälften A_1 und A_2, welche mit einander in keiner Verbindung stehen. In der Kolbenstange B gleitet mittels der Führungen o der Kolben C, welcher eine geringere Breite als der Stiefel hat und nur an den Breitseiten des Stiefels anliegt. Die auf einer Kolbenstangenseite über und unter den Kolbenstücken C befindlichen Flüssigkeitsmengen stehen also in direkter Verbindung mit einander. Bewegt man nun die Kolbenstange B aus der gezeichneten Stellung nach unten, so verschiebt sich der Kolben

in seiner Stange von rechts nach links. Der Inhalt des rechtsseitigen Arbeitsraumes wird demnach um den Unterschied der aus der Kolbenstange hervortretenden Kolbentheile gröfser, der linksseitige um dasselbe Mafs kleiner. Verbindet man beide Arbeitsräume mit einem Ventilgehäuse, so ist die Wirkung der Pumpe sofort erklärlich. Der Kolben ist also von allen Seiten gleich belastet.

Gegen eine praktische Verwerthung dieser Pumpe sprechen die grofsen Reibungsverluste des Kolbens in der Kolbenstange und an den beiden Stiefelwandungen, sowie die Schwierigkeit einer zuverlässigen Dichtung des Kolbens in der Kolbenstange und letzterer in den Stopfbüchsen.

Die *Vier-Cylinder-Maschine* von ***Rich. Langensiepen*** in Buckau-Magdeburg (*D. R. P. Nr. 17538 vom 9. Oktober 1881) kann sowohl als Pumpe, wie auch als Motor und Flüssigkeitsmesser Verwendung finden. Die 4 kreuzweise angeordneten Cylinder werden durch ein zweitheiliges Gehäuse *AB* (Fig. 13 und 14 Taf. 18) gebildet, dessen Theilungsfuge *ab* mit den Cylinderachsen in eine Ebene fällt. Je 2 Cylinder werden von einer Seite ausgebohrt und die betreffenden Oeffnungen durch Deckel verschlossen. Von den 4 Kolben *c* und *d* sind je 2 durch eine Kurbelschleife fest mit einander verbunden. In die Kurbelschleifen greift der Kurbelzapfen *f*, dessen äufserstes Ende den mit entsprechenden Oeffnungen versehenen Drehschieber *g* dreht.

Bei der in der Zeichnung dargestellten Anordnung bildet der mit dem Raume zwischen den Cylindern in Verbindung stehende Stutzen *h* den Einlafs für den Motor oder den Flüssigkeitsmesser, bezieh. den Druckrohranschlufs der Pumpe, während der mit dem Hohlraum des Schiebers communicirende Stutzen *i* als Auslafs bezieh. als Saugrohranschlufs der Pumpe dient. Durch die Umkehr der Drehungsrichtung des Schiebers tritt natürlich die entgegengesetzte Wirkung ein.

Die ***Fauler***'sche ***Jauchepumpe*** besitzt nach der ***Revue industrielle***, 1882 S. 105 einen Stiefel *A* (Fig. 15 Taf. 18) mit einem topfartigen Kolben. In den Boden des letzteren ist ein Stahlband eingegossen, an welches das hölzerne Pumpengestänge befestigt wird. Die Länge des Kolbens und die Biegsamkeit des Stahlbandes sichern eine genügende Liderung und Beweglichkeit des Gestänges. Die Ventile, welche in dem verhältnifsmäfsig weiten Ventilgehäuse liegen, bestehen aus schalenförmigen Halbkugeln, welche durch Gegengewichte in senkrechter Lage gehalten werden. Zwischen Stiefel und Druckrohr ist in letzterem eine Oeffnung *a* mit Kugelverschlufs angeordnet. Behufs Vermeidung des Einfrierens kann man durch Heben der Kugel mittels einer Schnur die Flüssigkeit aus dem Steigrohr ablassen.

Die ***Senk- oder Bohrpumpe*** von ***Tecklenburg*** in Darmstadt (*D. R. P. Nr. 18997 vom 31. Januar 1882) dient zum Heben von Bohrlochsoolen, kann jedoch auch gleichzeitig zum Abbohren von Bohrlöchern benutzt werden. Sie besteht aus einem hohlen Plunger *B* (Fig. 16 Taf. 18), dessen

unteres Ende die Gestalt einer Bohrkrone hat und über dieser ein Ventil *D* mit Ventilsitz trägt. Ueber diesen Plunger schiebt sich saugend ein oben geschlossener Cylinder *A*, welcher in Höhe des oberen Plungerendes das Steigventil *C* trägt und unten ebenfalls als Bohrkrone ausgebildet ist. Der Cylinder *A* ist mit einem bis über Tage gehenden Seile *E* verbunden, an welches entlang ein in den oberen Cylindertheil hineinführender Schlauch *F* befestigt ist. Wird der Cylinder *A* an dem Seile gehoben, so bleibt der Plunger *B* zurück, bis der Ansatz v des Plungers an den Vorsprung v_1 des Cylinders stöfst; dabei findet ein Ansaugen des Wassers durch das Ventil *D* statt. Beim Loslassen des Seiles schlägt zuerst die zuletzt ebenfalls gehobene Bohrkrone des Plungers auf die Bohrlochsohle auf; dann schiebt sich der Cylinder über den Plunger und drückt das Wasser durch den Schlauch bis über Tage. Es wird dabei natürlich vorausgesetzt, dafs das Gewicht des Cylinders im Wasser gröfser ist als die im Steigschlauch über dem Wasserspiegel stehende Flüssigkeitsmenge. Der praktische Werth dieses Apparates zum Niederbringen von Bohrlöchern ist gering, da nur die am Plunger befestigte Bohrkrone in Wirkung treten kann, nicht aber die Bohrkrone des verhältnifsmäfsig langsam sinkenden Cylinders. Die Folge hiervon wird sein, dafs sich der Plunger in das Gebirge einarbeitet und den Cylinder hinter sich zurückläfst. Dadurch wird eine Verwendung des Apparates als Pumpe unmöglich, wenn nicht nachgebohrt wird.

Die *Kapselpumpe* von *Heinr. Guth* in Neustadt a. d. Haardt (*D. R. P. Nr. 19475 vom 14. März 1882) besteht aus einem cylindrischen Gehäuse, welches durch eine Wand *H* (Fig. 17 Taf. 18) in zwei Theile, den Windkessel *W* und den Pumpenraum *V*, geschieden wird. In letzterem ist der oscillirende, gegen die Scheidewand und die Gehäusewandungen abgedichtete Kolben *B* gelagert. Ueber und unter dem letzteren münden in den Pumpenraum, die Scheidewand durchbrechend, die Kanäle K_1 und K_2, welche zwischen dem Saug- und Druckventil in das Ventilgehäuse auslaufen. Der Raum über dem Druckventil steht einerseits mit dem Druckrohr *F*, andererseits durch den Kanal K_3 mit dem Windkessel *W* in Verbindung. Unterhalb des Saugventiles mündet in das Ventilgehäuse das Saugrohr *J*. Die Wirkung der Pumpe ist hiernach leicht verständlich.

Um nach Benutzung der Pumpe aus dem Steigrohr, Windkessel und Pumpraum die Flüssigkeit abzulassen, können die Saug- und Druckventile mittels einer unter dem Ventilgehäuse gelagerten Welle *E* gehoben werden. Dieselbe besitzt unter den Ventilen Excenter. Dreht man die Welle, so heben diese Excenter die Saugventile und, weil letztere den Druckventilen als Führung dienen, beim weiteren Drehen der Welle auch diese. Die Pumpe soll vornehmlich als *Bierpumpe* Verwendung finden.

Von vorbeschriebener Pumpe wesentlich verschieden ist die *oscillirende Pumpe* von *Mich. Flürscheim* in Gaggenau (*D. R. P. Nr. 16778

vom 24. Mai 1881). Hier liegen die Saugventile innerhalb des Gehäuses in einem sectorähnlichen Körper *A* (Fig. 18 und 19 Taf. 18) über dem Saugrohr. Der Kolben *B* ist zweiflügelig und oben mit zwei kreisförmig gebogenen Druckkanälen *D* versehen, zwischen deren Enden eine Kugel *G* als Druckventil spielt. Gegenüber dem Saugrohr mündet in das Gehäuse das Druckrohr *E*. Setzt man den Kolben *B* mittels eines auf seiner Welle befestigten Hebels in eine oscillirende Bewegung, so legt sich die Ventilkugel *G* bald auf den einen, bald auf den anderen Sitz und findet dadurch ein abwechselndes Ansaugen und Hochdrücken des Wassers statt.

Eine eigenthümliche *Wasserhebevorrichtung* liefs sich *H. L. Felix Worms de Romilly* in Paris patentiren. Die Wirkung des Apparates beruht auf der Centrifugalkraft des Wassers. Nach dem Hauptpatente (*D. R. P. Nr. 3753 vom 23. Juli 1878) wird auf einer vertikalen Welle *C* (Fig. 20 bis 22 Taf. 18) ein Gefäfs *A* befestigt, welches aus einem niedrigen cylindrischen Mantel, einem vollen Boden und einem ringförmigen Deckel *D* besteht. Dieses Gefäfs kann mittels der Welle *C* in schnelle Umdrehung versetzt werden. Von oben taucht durch die freie Deckelöffnung hindurch ein feststehendes Rohr *H* in das Gefäfs ein, welches innerhalb dieses bei *e* zuerst radial und am Ende tangential umgebogen ist. An der Spitze besitzt dieses Rohr eine Oeffnung (vgl. Fig. 22). Leitet man nun durch das Rohr *S* Wasser in das Gefäfs *A*, versetzt letzteres in sehr schnelle Rotation und stellt den horizontalen Arm des Rohres *H* so, dafs die Oeffnung in der Spitze der Drehungsrichtung entgegensteht, so wird das Wasser durch die Centrifugalkraft gegen die Wandung des Gefäfses gedrückt und durch die ihm entgegenstehende Oeffnung in das Rohr *H* hineingeprefst. Dreht man den horizontalen Arm des Rohres *H* um 180^0 herum, so dafs die Oeffnung in der Spitze nach der Drehungsrichtung zeigt, so findet in dem Rohre *H* eine Saugwirkung statt.

Nach dem Zusatzpatente (*Nr. 17615 vom 18. August 1881) versieht *Worms de Romilly* die Lager der Welle mit Schmierapparaten, von denen jeder einen dem eben beschriebenen gleich construirten Apparat im Kleinen darstellt. Es werden nämlich am oberen und unteren Ende der Welle *C* zwei kleine Gefäfse R, R_1 (Fig. 20) angebracht, in welche die zu den Oelkammern L, L_1 führenden Steigröhren x hineinreichen. Die durchbohrten Stiftzapfen stehen mit den Böden der Oelbehälter in Verbindung. Aus diesen fliefst das Oel zu den Zapfen, wird hier, soweit es nicht verzehrt wird, durch die Centrifugalkraft gegen die Wandung geschleudert und durch die Steigröhren x wieder in die Oelbehälter zurückgedrückt.

Nach den *Annales des Ponts et Chaussées*, 1881 Bd. 2 S. 172 soll der Apparat Wasser bis zu fast beliebiger Höhe heben, da die Umdrehungsgeschwindigkeit des Gefäfses, soweit es die Festigkeit des Materials

zuläfst, beliebig gesteigert werden kann. Bei Versuchen im Kleinen soll Wasser bis auf 190m gehoben worden sein. Für den Fall die Aufstellung des Apparates höher erfolgen mufs, als der Spiegel des durch Rohr *S* zufliefsenden Wassers beträgt, führt man das Steigrohr *H* (Fig. 21), nachdem es das Gefäfs *A* verlassen hat, senkrecht nach unten und läfst es hier in einem Behälter *B* in eine Saugdüse *F* endigen, welche an das eigentliche zu dem Behälter *K* führende Steigrohr *E* angeschlossen ist. Aus *K* wird ein Theil des geförderten Wassers zur Speisung des Apparates durch das Rohr *M* entnommen. Die Wirkung des Apparates ist hiernach leicht ersichtlich.

Um die *Schieberkolben von rotirenden Pumpen*, Gebläsen u. s. w., bei welchen sich innerhalb eines cylindrischen Gehäuses excentrisch eine Walze dreht, in deren Schlitzen sich die Schieberkolben aus- und einschieben, in fortwährender Berührung mit der Gehäusewand zu halten, empfiehlt *Eduard Prager* in Wien (*D. R. P. Nr. 19090 vom 17. Juli 1881) die Köpfe der Schieber „in einer Magnetisirungsanstalt magnetisch machen zu lassen". Nähere Angaben über das hierbei einzuschlagende Verfahren und über die Einrichtung der betreffenden Pumpen gibt die Patentschrift nicht.

Ein eigenthümliches Mittel zur *Uebertragung der hin- und hergehenden Bewegung eines Dampfmaschinenkolbens in eine rotirende* gibt *J. E. Outridge* in Egham, England (*D. R. P. Nr. 19163 vom 18. Januar 1882) an. Danach wird der Dampfmaschinenkolben direkt mit einem Pumpenkolben verbunden. Diese direkt wirkende Dampfpumpe saugt Wasser aus einem Behälter an und drückt dasselbe in irgend einen rotirenden Motor, von wo es wieder in den Behälter zurückfliefst. Diese Art der Bewegungsübertragung soll besonders bei Schiffen Verwendung finden und es ermöglichen, das Schiff unabhängig vom Maschinenpersonal von der Commandobrücke aus zu führen. Dabei wird die Propellerschraube auf die Welle des rotirenden Motors aufgekeilt. *S—n.*

Stellwag's Verdichtung von Gasen.

Mit Abbildung auf Tafel 19.

Zur Verdichtung von Luft oder anderen Gasen will *Fr. Stellwag* in Wahlershausen bei Cassel (*D. R. P. Nr. 18410 vom 17. Juni 1881 als Zusatz zu *Nr. 11170 vom 1. Januar 1880) die in Fig. 10 Taf. 19 dargestellte injectorartige Vorrichtung benutzen. Die zu verdichtende Luft wird zunächst stark erhitzt und dann bei *D* in den Düsenapparat eingeleitet. Zum Ansaugen und Zusammenpressen derselben soll in der Regel geprefste Luft verwendet werden, welche bei *A* eintritt und mit einer dem Ueberdruck entsprechenden Geschwindigkeit durch die Düse *B* ausströmt. Bei der Mischung wird die geprefste Luft Wärme aufnehmen und an

lebendiger Kraft verlieren; die angesaugte heifse Luft dagegen wird Wärme abgeben und lebendige Kraft aufnehmen. Das aus der Düse *F* austretende Gemisch strömt hierauf zwischen den kleinen Düsen *E* hindurch, mittels welcher Wasser in den heifsen Luftstrom behufs Verdichtung eingespritzt wird. Dasselbe wird theilweise verdampfen und dabei einen grofsen Theil der Wärme aus der Luft aufnehmen, so dafs diese in Folge der Temperaturabnahme an Dichtigkeit zunimmt. Dabei soll sie jedoch keine wesentliche Einbufse an lebendiger Kraft erleiden. Der Zunahme der Dichtigkeit entsprechend, welche sich nicht plötzlich vollziehen wird, hat die Fangdüse *G* eine schlankkegelförmige Gestalt erhalten, so dafs bis zum engsten Querschnitt die Geschwindigkeit des Stromes ungefähr dieselbe bleibt. Die Verdichtung soll nun hinreichen, um das ganze Gemisch in denselben Behälter hineinzupressen, aus welchem die treibende Luft entnommen wurde. Die angesaugte Luft und der gebildete Dampf würden also dann einen Ueberschufs ergeben, welcher nach Belieben zum Betrieb von Kraftmaschinen oder zu anderen technischen Zwecken verwendet werden kann.

Statt der geprefsten Luft kann auch Dampf als treibendes Mittel benutzt werden. Die anzusaugende Luft kann, gemischt mit den Verbrennungsgasen, direkt aus einem Feuerraum entnommen werden. Der Apparat würde dann noch zugbefördernd wirken. Die Düse *B* wie auch die Wassereinspritzdüsen sind mit Regulirspindeln versehen.

Schienensäge von Warrall, Elwell und Middleton in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die zum Abschneiden der Eisenbahnschienen verwendeten Kaltsägen beruhen der Hauptsache nach auf zwei Arbeitsmethoden. Entweder die Schiene wird dem um eine festgelagerte Welle rotirenden Sägeblatt zugeführt (vgl. z. B. *Tooth* 1880 **237** * 271), oder die Schiene liegt fest und die Säge wird gegen dieselbe bewegt durch eine geradlinige Parallelverschiebung der Sägewelle in vertikaler Richtung, wie bei *Thomson* (vgl. 1879 **231** * 23), oder durch schwingende Kreisbewegung (vgl. *Selig und Sonnenthal* 1880 **237** * 440 und *Ehrhardt* 1881 **241** * 21). Eine Säge, welche sich in Hinsicht auf die Bewegungsart von den obigen dadurch unterscheidet, dafs die geradlinige Parallelverschiebung der Sägewelle in horizontaler statt in vertikaler Richtung erfolgt, ist die von *Warrall, Elwell und Middleton* in Paris ausgeführte, welche in den Werkstätten zur Villette der fanzösischen Ostbahn arbeitet und in Fig. 1 und 2 Taf. 19 nach *Oppermann's Portefeuille économique*, Bd. 5 S. 100 dargestellt ist.

Die Sägewelle ruht solid gelagert in einem Schlitten *A*, der sich mit Hilfe der Schraube *M* in der Führung des Sägetisches horizontal

verschiebt. Die Drehung der Sägewelle erfolgt von der Hauptwelle ***J*** aus mittels der Kegelräder *C*, sowie der Schraube ***G*** und des Schneckenrades ***H***, wobei die auf ihrer Welle verschiebbare Schnecke der Bewegung des Schlittens folgt; die Spindel ***M*** dagegen erhält ihre Drehung durch ein eigenes Vorgelege. Mittels des Griffrades ***O*** kann der Schlitten nach erfolgtem Schnitt zurückbewegt werden, ohne dafs die Sägewelle sich dreht.

Die Umfangsgeschwindigkeit der 531^{mm} im Durchmesser haltenden Säge beträgt in der Minute 5^{m},611, die Tourenzahl der Hauptvorgelegewelle 120 in der Minute und der Vorschub in derselben Zeit bei kleiner, mittlerer bezieh. grofser Geschwindigkeit 5,7, 7,97 bezieh. 10^{mm},88.

Vorrichtung, um Schmiedestücke bei ihrer Bearbeitung unter Hämmern zu bewegen und zu halten.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Diese von *A. Mure* in Glasgow (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 19109 vom 24. December 1881) ersonnene Vorrichtung bezweckt den Ersatz der Handarbeit zur Fortbewegung und zum Festhalten von Schmiedestücken unter Dampfhämmern durch eine Anzahl Tragwalzen, welche nach jedem Hammerschlage das Arbeitstück heben und vorrücken, sowie durch stellbare Arme, welche das Arbeitstück führen und wenden.

Die zum Tragen und Vorwärtsbewegen des Schmiedestückes dienenden Walzen ***B*** (Fig. 3 bis 6 Taf. 19) von beliebiger Querschnittsform können sich in Lagern *a* des Gestelles drehen; eine Gruppe derselben liegt hinter, eine andere vor dem Ambos *X*. Sämmtliche Walzen sind durch Kurbeln *b* und Stangen *c* gekuppelt, so dafs bei der Bewegung einer Walze die anderen dieselbe Bewegung mitmachen müssen. Für diesen Zweck sitzt auf der Achse einer Walze ein Zahnrad *d*, welches durch ein Getriebe von der Vorlegewelle *e* bewegt wird. Auf dem anderen Ende der Welle *e* sitzt das Schaltrad e_1, dessen Klinke *f* mit dem auf dem Wellenende drehbaren Hebel f_1 verbunden ist. Die Klinke *f* ist in dem Hebel derart verstellbar, dafs sie sich entweder mit dem oberen, oder unteren Ende in das Schaltrad legt, also vor- oder zurückschaltet; in jeder Stellung wird sie durch eine mit Einschnitten versehene Feder f_2 gehalten. Der Hebel f_1 steht nun durch eine Zugstange *h* und den Arm *g* mit der in Tragstücken am Hammergewicht gelagerten Achse *G* in Verbindung, welche bei jedem Aufgang des Hammerbärs durch dessen Anschlag an den Arm g_1 um einen gewissen Winkel gedreht wird. Um eine gute Führung dieser Stange *h* zu sichern, ist dieselbe zweitheilig hergestellt, an der Verbindungsstelle durch einen Muff zusammengehalten und mit diesem an den Hebel h_1 angeschlossen. Es ist nun ersichtlich, dafs bei jedem Hammer-

aufgang eine Verdrehung der Walzen erfolgen wird und zwar wird während derselben die Kante jeder Walze über die Bahn des Ambosses heraustreten, um das Arbeitstück zu heben und vorwärts zu bewegen, dann aber noch weiter so drehen, daſs die Seitenflächen sich wieder unter die Ambosbahn zurückziehen, daher das Arbeitstück während des nun folgenden Hammerschlages auf dem Ambos ruht.

Das Schmiedestück soll indeſs auch mechanisch umgekantet werden, so daſs die Hammerschläge in einer anderen Richtung auf dasselbe einzuwirken vermögen. Hierfür ist folgende, der beschriebenen ähnliche Vorrichtung angegeben. Unterhalb jeder Walzengruppe sind rechtwinklig zu denselben zwei Spindeln *i* gelagert, deren jede zwischen je zwei Walzen eine Anzahl Arme i_1 trägt. Jedes dieser Spindelpaare *i* steht mit einer Achse *k* durch Gelenkhebel derart in Verbindung, daſs deren Verdrehung gleichfalls eine Verdrehung der Spindeln *i*, aber nach entgegengesetzten Richtungen bewirkt, so daſs die Arme i_1 aus einander oder zusammen gehen. Die Bewegung der Achse *k* übermittelt ein ähnlicher Mechanismus, wie er für die Verdrehung der Walzen beschrieben wurde, von der Achse *G*; die Stange *p* ist mit *k* bezieh. deren Arm k_1 durch eine Kette p_1 verbunden. Für die vordere und hintere Gruppe der Greifer i_1 ist eine besondere Achse *k* vorhanden, deren Arme k_1 entsprechend an die Kette p_1 angehängt werden, je nachdem die vordere oder hintere Gruppe der Arm i_1 arbeiten soll. Jede Achse *k* besitzt eine Reibungsscheibe *m*; dieselbe wird von einer Klemmvorrichtung m_1 umgeben, deren Backen mittels einer Schraube m_2 gegen die Scheibe *m* gedrückt werden können, so daſs die Arme i_1 dann in ihrer Lage festgehalten werden. Die Arme wirken in der Weise auf das Schmiedestück, daſs die eine Reihe derselben das Stück hebt, während die andere Reihe dasselbe gegen das Ausgleiten schützt und gleichzeitig weiterschiebt, so daſs die neue Auflagerfläche nach der Mitte der Walzen gedrängt wird.

Zur Erleichterung des Aufbringens und Absetzens des Arbeitstückes von den Walzen sind an den Enden des Gerüstes noch Walzen *q* angebracht. *Mg.*

Kemm's Hinterschemel für vertikale Gattersägen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Um die Kammenden zu vermeiden, also die Blöcke vollständig ausschneiden zu können, ist von ***J. G. W. Kemm*** in Gollnow (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 10992 vom 12. Februar 1880 und Zusatz * Nr. 18015 vom 8. September 1881) ein etwas umständlicher Hinterschemel vorgeschlagen (Fig. 7 bis 9 Taf. 19).

Der Block wird auf dem feststehenden Vorderschemel und dem auf einem Schienengeleise gleitbaren Hinterschemel gelagert. In letzterem

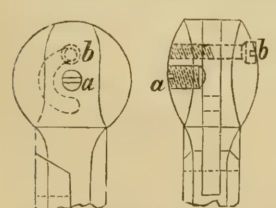
wird der Block zuerst durch einen in einem horizontalen Führungsschlitz gleitenden Bolzen *a* festgelegt und so gegen Rollen gesichert. Nun werden in die Fläche des abzuschneidenden Brettstückes mehrere über einander angeordnete Bolzen *b* eingetrieben; diese sollen das später abgeschnittene Brett fest halten und verhindern, dafs dasselbe die Säge gegen den Block einklemmt, wodurch eine Verletzung des Brettes unvermeidlich würde. Endlich ist der Schlitz *d*, durch den die Säge hindurchtreten mufs, um den Block ganz durchschneiden zu können, durch einen federnden Schieber *e* geschlossen, so dafs sich das abgeschnittene Brett bei einer Verschiebung des Blockes zur Seite nicht in demselben einklemmt. Dieser Schieber wird kurz vor Eintritt der schneidenden Säge in den Schlitz durch eine an der Gattersäule sitzende Knagge zurückgeschoben und so lange gehalten, bis die Säge wieder zurückgegangen ist; dann schliefst der Schieber *e* vermöge seiner Feder wieder den Schlitz.

Die zuerst abgeschnittenen Schwarten fallen auf geeignete Bretthalter und werden von diesen dann entfernt. Ist aber erst eine gerade Fläche angeschnitten, so schiebt man die Winkelplatte *k* gegen die Schnittfläche, stellt den Kloben *o* auf der Schiene *l* um eine Brettstärke von der Aufsenkante der Winkelplatte fest, entfernt die Block- und Bretthalter und drückt endlich den Block und die Winkelplatte mittels des Hebels *h* gegen den Kloben *o*. Ist der Hebel *h* durch seinen Keil *s* festgestellt, so treibt man die Block- und Bretthalter wieder ein und befestigt die Platte *k* durch den Schraubenkeil *m* u. s. w. *Mg.*

Zirkelkopf von G. Schönner in Nürnberg.

Mit Abbildungen.

Bei Zirkeln mit durchgehenden Gelenkstiften im Kopf stellt sich mit der Zeit todter Gang ein; um einen solchen zu verhüten, ersetzt *G. Schönner* in Nürnberg (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 11 192 vom 5. März 1880) den Stift durch ein Körnerschräubchen *a*, welches im Bedarfsfalle nachgezogen werden kann. Damit aber durch das Nachziehen desselben die einzelnen Gelenktheile nicht aus einander gedrückt werden können, werden die beiden Flügel des einen Zirkelschenkels durch ein Verbindungsschräubchen *b* zusammengehalten, welches durch einen halbkreisförmigen Schlitz der dem anderen Zirkelschenkel angehörenden mittleren Gelenkscheibe tritt.



Zerreifsversuche mit Hanftreibriemen.

Den Versuchen, welche bisher mit Treibriemen ausgeführt wurden, die aus anderem Materiale als Leder hergestellt sind, reihen sich die von *R. Weinlig* in der *Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine*. 1882 S. 36 veröffentlichten, mit Hanfgurten aus der Fabrik von *W. Kux Nachfolger* in Halberstadt veranstalteten Zerreifsproben an, deren Resultate in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind:

Material	Riemen Dicke	Riemen Breite	Bruch bei	Im Mittel	Bruchfestigkeit
Doppelte Gurte Italien. Hanf	0,4cm	14cm	2900—2800—2700k	2800k	500k/qc
4fache Gurte Italien. Hanf	0,6	14	3920—4000—4110—4200	4060	464
Doppelte Gurte Italien. Hanf	0,4	28	3700—3300	3500	312
4fache Gurte Russischer Hanf	0,6	28	5800—5690	5750	342
Doppelte Gurte Russischer Hanf	0,4	14	3000—3190—3300	3160	564
4fache Gurte Russischer Hanf	0,6	14	4100—4090—4200—4290	4170	500
Baumwollene Gurte	0,6	11,2	1900—1600	1750	206

Es folgt hieraus eine geringe Ueberlegenheit des russischen Hanfes gegenüber dem italienischen und eine doppelte gegenüber den Baumwolltreibriemen. *Weinlig* bestätigt die schon von Prof. *Bauschinger* beobachtete werthvolle Eigenschaft der Hanftreibriemen, dafs beim Bruch derselben ein allmähliches Reifsen, Faden um Faden, stattfindet.

Die Dehnung gibt *Weinlig* an: bei doppelten Gurten zu 11 Proc., bei 4fachen zu 9.5 Proc. und bei Baumwollriemen zu 6 Proc. Leider fehlt die Angabe der Länge der zu den Versuchen benutzten Riemenstücke, so dafs ein Vergleich dieser Versuchsresultate mit den von *Bauschinger* in München gefundenen hinsichtlich der Elasticität der Hanfriemen nicht möglich ist. Aus *Bauschinger*'s Versuchen (vgl. 1881 **242** 66) geht hervor, dafs die Hanftreibriemen sich bei Belastungen, welche $^1/_5$ der Bruchbelastung nicht überschreiten, in Bezug auf Elasticität ebenso verhalten wie Lederriemen; erst von da an nimmt ihre Elasticität ab, ist aber in der Nähe der Bruchgrenze immer noch nahezu halb so grofs als bei Lederriemen.

Nimmt man den Mittelwerth aus sämmtlichen in obiger Tabelle enthaltenen Werthen der Bruchfestigkeit von Hanfriemen, so verhält sich derselbe (447k) zu dem der Baumwollriemen (206k) wie 100 : 46. Nach Versuchen *Bauschinger*'s mit beiden Riemenarten (vgl. 1880 **238** 448,

1881 **242** 66) folgte für Hanfriemen im Mittel eine Bruchfestigkeit von 329^k, für Baumwollriemen 243^k; demnach ein Güteverhältnifs zwischen Hanf- und Baumwollriemen wie 100:73.

Neuerungen an elektrischen Lampen und Apparaten zum Messen elektrischer Ströme.

Patentklasse 21. Mit Abbildungen auf Tafel 11.

(Schlufs der Abhandlung S. 175 d. Bd.)

20) *L. Scharnweber* in Karlsruhe i. B., welcher für Lampen von langer Brenndauer die Anwendung von drei durch Messingstücke von einander getrennte Eisenkerne in Vorschlag (Erl. *D. R. P. Nr. 15323 vom 19. Oktober 1880) gebracht hat, welche bei fortschreitendem Abbrennen der Kohlen nach einander behufs der Regulirung zur Wirkung kommen, bezweckt neuerdings (Erl. *D. R. P. Nr. 16298 vom 9. Februar 1881) einestheils die Erhaltung des Lichtbogens an ein und derselben Stelle und anderentheils die Möglichkeit, lange Kohlenstäbe zu verwenden, um eine lange Brenndauer der Lampe zu erzielen. Die Kohlenstäbe k (Fig. 11 Taf. 11) werden von je drei Reibungsrollen i, r_1 und i, r_2 gehalten. Den unteren Kohlenstift zieht behufs Bildung des Lichtbogens ein in den Lampenstromkreis eingeschalteter Elektromagnet von geringem Widerstand herab, dessen Anker a an dem die untere Reibungsrolle r_2 tragenden Hebel d befestigt ist. Das Nachschieben beider Kohlenstäbe bewirkt das in einem Nebenschlufs no eingeschaltete Solenoïd S, dessen Kern E durch ein über einer Rolle hängendes Gegengewicht G beeinflufst wird. Wird beim Abbrennen der Kohlen der Widerstand im Lampenstromkreis zu grofs, so zieht das Solenoïd seinen Kern in sich hinein und hierbei schiebt die an einem Querarme des Kernes befestigte Klinke q das mit der oberen Reibungsrolle r_1 auf einer Achse sitzende Sperrrad R um einige Zähne rückwärts. An dieser Drehung nimmt auch die auf derselben Achse sitzende Schnurscheibe b_1 theil und durch die über Rollen b geführte Schnur ohne Ende wird auch die untere Schnurscheibe b_2 gedreht, welche entsprechend dem ungleichen Abbrennen der Kohle einen doppelt so grofsen Durchmesser hat wie b_1. Beim Einziehen des Kernes in das Solenoïd wird aber gleichzeitig dem federnden Contact p durch Herabgleiten des Stiftes s in einem Schlitz von p gestattet, das isolirte Contactstück x zu verlassen, wodurch der Nebenschlufs no unterbrochen und der Kern von dem Gewicht G wieder aus S herausgezogen wird, ohne Aenderung der Stellung der Kohlenstifte k. Beim Heben des Kernes drückt der Stift s, in dem Schlitz von q aufgleitend, diesen Contact wieder auf x, worauf das Solenoïd von neuem einge-

schaltet ist und die Kohlen einander abermals nähert, sobald der Widerstand zu grofs wird.

21) *J. V. Nichols* in Brooklyn (*D. R. P. Nr. 17640 vom 28. Juli 1881) schlägt zur Befestigung des Kohlenbügels einer Incandeszenzlampe an den Enden der Zuleitungsdrähte folgendes in Fig. 12 Taf. 11 skizzirte Verfahren vor: Die verbreiterten Enden des Kohlenbügels werden vor der Carbonisirung mit rechteckigen Oeffnungen versehen, durch welche dann, nachdem der Bügel carbonisirt ist, die abgeflachten Enden der Leitungsdrähte hindurchgesteckt und umgebogen werden. Um den Contact zwischen den Leitungsdrähten und dem Kohlenbügel noch inniger zu machen, können die Verbindungsstellen noch mit einem elektrolytischen Ueberzug von Kupfer, Platin, Nickel o. dgl. versehen werden.

22) *J. A. Mandon* in Limoges (*D. R. P. Nr. 14257 vom 15. Mai 1880) erhält den leuchtenden Punkt dadurch auf stets gleicher Höhe, dafs er die kreisförmig gekrümmten, mit den freien Enden sich nahe stehenden und den Lichtbogen bildenden Kohlenstäbe in Haltern befestigt, welche auf zwei Säulen an zwei Achsen befestigt sind. Halter und Kohlenstäbe sind durch zwei Gegengewichte ausgeglichen und ebenso durch zwei andere Gegengewichte zwei krumme Metallstäbe, welche in zwei ebenfalls kreisförmige Gefäfse mit Quecksilber eintauchen und an ihrem unteren Ende mit einem Schwimmer versehen sind. Die Kohlen heben sich beim Abbrennen und es stellt sich das Gleichgewicht dadurch wieder her, dafs die Metallstäbe jetzt weniger tief in das Quecksilber eintauchen.

23) *C. W. Harrison* in London (*D. R. P. Nr. 13491 vom 26. März 1880) stellt die Elektroden aus Lampenrufs, gemischt mit fein pulverisirtem Holzstoff (Ganzzeug) oder Stärke und einer plastischen Masse aus Naphtalin, Pech oder Harz, in kochendem Theer gelöst, her und setzt sie dann 24 Stunden der Weifsglühhitze aus. Die Entfernung der Elektroden von einander wird in eigenthümlicher Weise regulirt. Von zwei Trommeln von verschiedenem Durchmesser auf einer gemeinschaftlichen Achse wickeln sich biegsame Ketten oder Drähte ab, welche über entsprechende Leitrollen laufen und an ihren Enden die Elektrodenhalter tragen. Zur Herstellung des Lichtbogens dient ein kleiner Elektromagnet, welcher, wenn ihn der Strom umkreist, seinen Anker anzieht, dadurch eine Leitrolle hebt und die Elektroden so lange nähert, bis der Strom die Nadel eines Galvanoskops ablenkt, so dafs der mit dieser verbundene Bremsklotz gegen das auf der Trommelachse sitzende Bremsrad angedrückt wird und eine weitere Näherung der Elektroden verhindert.

24) *J. C. Jamin* hat ein weiteres Zusatzpatent (*Nr. 13669 vom 13. Oktober 1880) auf eine Vorrichtung zur Einschaltung eines neuen Kohlenpaares genommen, in welcher, wenn ein Paar abgebrennt ist, sich eine Nebenschliefsung herstellt, worauf der Anker eines Elektromagnetes abfällt und das nächste Paar zur Berührung bringt und entzündet. (Vgl. 1879 **233** 427. 1881 **239** 125).

25) *A. G. Desquiens* in Paris (*D. R. P. Nr. 17072 vom 7. Mai 1881) hat eine Einrichtung für den nämlichen Zweck angegeben, wobei jedoch der Vorgang ein rein mechanischer ist, indem das abgebrannte Kohlenpaar einen Messingstift schmilzt und dadurch einen Contactarm der Wirkung einer Feder überläfst, so dafs nun der Strom zum nächsten Paare geführt wird.

26) *C. L. Pilleux* in Paris (*D. R. P. Nr. 12531 vom 17. Februar 1880) führt in dem Raume zwischen zwei sich gegenüber stehenden Leitern die Spitze eines dünnen Kohlenstabes ein und erhält an den Berührungspunkten Funken bezieh. einen ununterbrochenen Bogen. Für gröfsere Lichter nimmt er zwei Kohlenstäbe E und E_1 (Fig. 13 und 14 Taf. 11), welche sich auf Stäbe F, G aus Magnesia, Zirkonerde oder ähnlichem unschmelzbarem Material stützen und je einen der Leiter A, A_1 berühren. In Fig. 14 geht der Strom nicht durch die ganze Länge der Kohlenstäbe hindurch, tritt vielmehr erst nahe an den Enden der Kohlenstäbe E, E_1 durch die von den Leitungsdrähten A, A_1 ausgehenden Klauen H und H_1 in die Kohlen ein. Diese sind in Röhren F, F_1 gelagert, in denen sie durch Federn G, G_1 vorgeschoben werden. (Vgl. 1882 **243** 429.)

27) *J. W. Swan* in Newcastle (*D. R. P. Nr. 17189 vom 10. Juni 1881) mifst und registrirt den elektrischen Strom, welcher zum Betrieb einer Anzahl Lampen gebraucht wird, folgendermafsen: Eine Walze A (Fig. 15 Taf. 11) welche sich, durch ein Laufwerk getrieben, in einer gewissen Zeit einmal umdreht, ist mit so viel Stiften a versehen, als Lampen vorhanden sind. Vor dieser Walze ist ein um b drehbarer Hebel B angebracht, welcher durch eine Feder f gegen den festen Anschlag z gehalten wird und an seinem oberen Ende bei x drehbar einen Sperrkegel C trägt: letzterer hat am Ende einen Zahn c, mit welchem er jedesmal, wenn der Hebel B durch den Stift a zurückgedrängt wird, ein Sperrad E fortrückt, das auf ein Zählwerk F wirkt. Ueber diesem ist ein Elektromagnet G angebracht, dessen Ankerhebel H für gewöhnlich durch eine Feder h auf die Anschlagschraube i niedergehalten wird. Eine Zugstange L hält in diesem Zustande dann auch den Sperrhebel C aufser dem Bereiche des Sperrades E. Auf der Welle g sind nun so viel Sperräder E angeordnet, als Lampen in dem Stromkreise sich befinden, und ebenso viel Elektromagnete G, Anker H, Hebel B nebst Zubehör sind vorhanden. Jeder Elektromagnet ist in den Stromkreis einer Lampe eingeschaltet, so dafs nur diejenigen Elektromagnete zur Thätigkeit gelangen, deren Lampen augenblicklich brennen. Da nun die entsprechenden Sperrhebel C bei angezogenen Ankern H ihre Sperräder bewegen können und letztere alle gemeinschaftlich auf das Zählwerk F wirken, so wird der zum Betriebe der jeweilig brennenden Lampen erforderliche Strom gemessen und registrirt.

28) *Th. A. Edison* in Menlo-Park, New-Jersey (*D. R. P. Nr. 16661 vom 23. November 1880) mifst die an verschiedene Abnehmer gelangende

Elektricitätsmenge dadurch, dafs ein bestimmter Stromtheil durch eine Zersetzungszelle (Metallvoltameter) geleitet wird, deren ausbalancirte Elektroden an einer drehbaren Achse befestigt sind und eine Drehung dieser Achse bewirken, sobald unter der elektrolytischen Wirkung des Stromes eine gewisse Gewichtsdifferenz beider Elektroden durch Metallablagerung auf der einen als Kathode der Zersetzungszelle wirkenden Elektrode erreicht ist. Durch diese Drehung der Achse wird der registrirende Zählapparat in Thätigkeit gesetzt, gleichzeitig aber die Richtung des Stromes in der Zersetzungszelle umgekehrt, wodurch nunmehr die Elektroden ihre Rollen vertauschen, indem die Kathode zur Anode wird und umgekehrt, was schliefslich eine entgegengesetzte Drehung der Achse bewirkt, die aber ebenfalls ein Fortrücken des Zählapparates zur Folge hat.

29) *Th. A. Edison* (*D. R. P. Nr. 17921 vom 13. Mai 1881) zweigt behufs der Messung und Registrirung elektrischer Ströme einen bestimmten Proportionaltheil des zu messenden Stromes einer Leitung L_1 L_2 ab und leitet diesen Zweigstrom in ein in Wasser schwimmendes Gefäfs mit Wasser. Zufolge der durch den Strom bewirkten Wasserzersetzung und Gasausscheidung hebt sich das Gefäfs und mit ihm ein Hebel, welcher mit einem Registrirapparate verbunden ist; da die Menge entwickelter Gase proportional dem zersetzenden, mithin auch dem zu messenden Strom in L_1 L_2 ist, so kann hiermit die Gröfse des letzteren angegeben werden. Hat die Wasserzersetzung einen bestimmten Betrag erreicht, so hat sich das Gefäfs so hoch erhoben, dafs es einen elektrischen Strom in einer anderen Nebenschliefsung zu L_1 L_2 durch die Gase leitet: letztere explodiren durch Erglühen einer Spirale, bilden Wasser und das Gefäfs sinkt wieder. Dies wiederholt sich. — Nach einem zweiten Verfahren wird der zu messende Strom in eine elektrolytische Zelle geleitet, deren eine Elektrode die innere Metallauskleidung der Zelle und deren andere ein an einer Feder aufgehängtes Metallstück bildet. Durch die vom Strom bewirkte Absetzung von Metall an der hängenden Elektrode sinkt diese in der Zelle und aus der Gröfse dieses Sinkens läfst sich an einer Skala durch einen mit der sinkenden Elektrode verbundenen Zeiger die Strommenge bestimmen. Durch einen Stromwender kann das Metall abwechselnd auf den beiden Elektroden abgelagert werden.

30) ***H. St. Maxim*** in Brooklyn (*D. R. P. Nr. 14852 vom 23. November 1880) läfst ein Solenoïd eine von seinem Kerne bewegte Sperrklinke hemmend in ein Räderwerk einlegen, das den oberen Kohlenhalter nach unten bewegt; ein glockenförmiger Luftbuffer verlangsamt das Hineinziehen des Kernes ins Solenoïd. Auch der eigenthümlich aufgehängte untere Kohlenhalter wird beim Hineinziehen mit nach unten bewegt.

31) Auch in ***Maxim***'s anderem Apparat (*D. R. P. Nr. 15124 vom 26. Mai 1880) ist eine verwandte Sperrung des in theilweise regulirbaren Federn aufgehängten Räderwerkes vorhanden; der abwärts strebende obere

Kohlenhalter ist aber durch den hohlen Kern des regulirenden Elektromagnetes geführt.

32) Unter D. R. P. Nr. 15301 vom 22. Februar 1881 schützte *Maxim* ein Verfahren zu Herstellung der Kohlenconductoren für Incandeszenzlampen (1881 **239** 126), welches darin besteht, dafs die Conductoren unter Zulassung eines Kohlenstoff haltigen Gases oder Dampfes durch einen elektrischen Strom erhitzt werden, bis sie in Folge der Zersetzung eines solchen Dampfes auf die normirte Stärke gebracht worden sind.

33) Der Vorschlag von ***J. M. A. Gérard-Lescuyer*** in Paris (*D. R. P. Nr. 15560 vom 3. Juni 1880) betrifft Lampen, bei denen der Lichtbogen zwischen einer sich abnutzenden und also (durch verdichtete Luft, Federkraft u. dgl.) nachzuschiebenden dünnen Kohlenelektrode und einer mehr oder weniger feststehenden Elektrode von verhältnifsmäfsig grofsem Querschnitt gebildet wird. Regulirt wird der Lichtbogen auf verschiedene Weise unter Mitwirkung eines in den Lampenstromkreis eingeschalteten Elektromagnetes oder Solenoïdes.

34) In der Lampe von ***Edw. Easton*** in Westminster (*D. R. P. Nr. 15712 vom 19. December 1880) ist die obere Elektrode, welche ein Stück Kupfer trägt, an einem drehbar gelagerten Hebel befestigt. Die untere Elektrode. ein Kohlenstab, wird mittels einer endlosen Schnur und eines Gewichtes nach oben bewegt und durch sie die obere Elektrode mit gehoben, bis der sie tragende Hebel mit einer Feder in Contact kommt und eine auf die Schnur und deren Gewicht wirkende Bremsvorrichtung in Thätigkeit gesetzt wird, bis die Kohle so weit abgebrannt ist, dafs sich die obere Elektrode senkt und den Contact zwischen Hebel und Feder unterbricht. Die Lampe wird mit einer Glasglocke überdeckt: um aber die nöthige Luft zuzuführen, ist die die Glocke tragende Platte mit zwei Oeffnungen versehen, deren eine behufs Regulirung des Luftzutrittes mittels Ventil, das am Anker eines kleinen Elektromagnetes sitzt, beliebig geschlossen oder geöffnet werden kann.

35) Die Lampe von ***W. Greb und Comp.*** in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 16635 vom 2. April 1881) enthält einen sperrenden Einfallhebel, welcher das vorhandene Triebwerk bald mit dem Abstofsungsmechanismus, bald mit dem Näherungsmechanismus je nach Bedürfnifs des Stromes in Verbindung bringt. Der Elektromagnet des Abstofsungsmechanismus ist in den Hauptstromkreis eingeschaltet und bewirkt unter Selbstunterbrechung mittels eines Stofszahnes und Sperrades die Entfernung der Kohlen von einander. Ist eine entsprechende Entfernung erreicht, so kommen zwei andere in Nebenstromkreisen liegende, ebenfalls mit Selbstunterbrechung versehene Elektromagnete zur Wirkung, setzen den Abstofsmechanismus aufser Thätigkeit und verhüten, dafs die Kohlen wieder zusammenfallen.

36) ***Jos. J. W. Watson*** in Saint-Marychurch, England (*D. R. P. Nr. 15781 vom 12. December 1880) will die Leuchtkraft von Gas- und ähnlichen Flammen unter Zuhilfenahme der Elektricität verstärken. Ent-

weder wird in eine Flamme oder einen aus mehreren solchen gebildeten Flammenkegel ein starker elektrischer Inductionsstrom eingeleitet, welcher, elektrolytisch wirkend, die Bestandtheile der Flamme zersetzt, oder innerhalb der Flamme wird ein Körper von hohem elektrischen Widerstand eingeführt und durch einen elektrischen Strom zur Weifsglut gebracht, der dann auch zersetzend auf die Flamme wirkt.

37) S. *Schuckert* in Nürnberg (Erl. * D. R. P. Nr. 14395 vom 30. September 1879) hat eine der Schaltung der Differentiallampen (1880 **236** *420) äufserlich ähnliche Einschaltung zweier (oder mehrerer) Lampen in einen Stromkreis angegeben, bei welcher die Lampen gegenseitig auf einander wirkend in den Widerständen ihrer Lichtbögen einen Gleichgewichtszustand erhalten sollen, ohne durch Nebenschlüsse einen Stromverlust zu erleiden. Er führt den einen Zweig durch die Spule a_1 der ersten Lampe, durch deren Kohlen und von da durch die Spule b_2 der zweiten Lampe und den anderen Zweig den Weg durch Spule b_1 der ersten Lampe, Spule a_2 der zweiten Lampe und dann durch die Kohlen der letzteren.

38) *Th. L. Clingman* in Asteville, Nordamerika (* D. R. P. Nr. 14890 vom 6. November 1880) wendet einen kugelförmig, ellipsoidisch oder ähnlich gestalteten Körper aus Zirkoniumoxyd oder aus einer Mischung von Zirkonerde und Graphit oder aus Zirkonerde und Thonerde oder Magnesia, Kalk, Kieselerde oder Mischungen einer oder mehrerer dieser Substanzen an. Dieser Körper ist an jeder Seite mit Stiften aus Platin, Bronze, Eisen o. dgl. versehen, die mit ihm entweder nur an einer oder an mehreren Stellen in Berührung sind und ihn mit den Zuleitungen des elektrischen Stromes verbinden. Die Kugel kann mit kanalartigen Durchbohrungen versehen sein, damit die Luft hindurch streichen kann, um eine zu starke Erhitzung zu vermeiden.

39) *Th. A. Edison* (* D. R. P. Nr. 14058 vom 11. Juni 1879) gibt Verbesserungen an den unter Nr. 9165 patentirten Vorrichtungen an, betreffend die Construction des Brenners, die selbstthätige Regulirung des Stromes, des Systemes der Leitung, der Mittel zur Erzeugung und zur Messung der Elektricität, sowie in anderen mit der elektrischen Beleuchtung zusammenhängenden Einrichtungen. Den Brenner *a* (Fig. 16 Taf. 11) stellt *Edison* aus einer Spirale, einem Draht o. dgl. aus Platin her, welches mit Magnesiumoxyd überzogen und in eine luftleere Glasglocke *b* eingeschlossen ist. Zur Regulirung benutzt er die vom Brenner entwickelte Hitze, indem die Luft, welche in dem die eigentliche Lampe *b* umgebenden Gefäfse *i* enthalten ist, wenn sie durch die Hitze ausgedehnt wird, auf eine elastische Kammer *l* wirken soll, die dann durch Oeffnen eines Federcontactes *c* den Strom nach dem Brenner so lange unterbricht, bis die Temperatur desselben wieder entsprechend gesunken ist. Als Leitung dienen zwei Hauptconductoren, nämlich ein in die Erde gelegtes Rohr und ein in dieses Rohr gelegtes Kabel; durch Zweigrohre werden einzelne Drähte nach den Verwendungsstellen abgezweigt.

Zur Messung der verbrauchten Elektricität benutzt *Edison* eine elektrolytische Zelle, in welcher eine dicke und eine dünne Kupferelektrode in neutraler Kupfervitriollösung sich befinden. Nach der Ablagerung von Kupfer auf der dünnen Elektrode soll dann die Menge verbrauchter Elektricität bestimmt werden.[1]

40) *R. J. Gülcher* in Bielitz-Biala (Oesterreichisches Patent vom 12. November 1881) benutzt eine einfache Parallelschaltung von Lampen seiner in *D. p. J.* 1881 **239** 124 und 1882 **243** 428 beschriebenen Einrichtung, wobei sich dieselben gegenseitig reguliren. Messungen bei Versuchen mit *Gülcher*'s Lampen gibt die *Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre*, 1882 S. 83 ff.

41) *Th. A. Edison* (*D. R. P. Nr. 15602 vom 23. April 1880) stellt in Incandescenzlampen die Glaskugel *b* (Fig. 17 Taf. 11) mit Rohr *c* und dem Glaskopfe *d*, welcher den weifsglühenden Körper *a* trägt, getrennt von einander her, vereinigt sie erst nach Einsetzung des Körpers *a* mit seinen Klemmen *h* und den Leitungsdrähten *w* in den Glaskopf *d* durch Zusammenschmelzen an der Erweiterung *e* des letzteren. Hierauf wird durch ein an der Glaskugel ausgezogenes Rohr mittels Luftpumpe die Glaskugel *b* luftleer gemacht und sodann das Rohr dicht an der Luftpumpe zugeschmolzen. Dicht über der Kugeloberfläche bei *l* wird das Rohr nochmals zugeschmolzen, dann oberhalb *l* abgebrochen und die Bruchstelle verschmolzen. Die Zuführungsdrähte *1* und *2*, welche mit den bei *p* in dem Glaskopf eingeschmolzenen Drähten *w* verbunden sind, werden unten im Halse *f* durch einen Pfropfen *n* gehalten. Die Lampe wird in einen isolirenden Cylinder *q* gesetzt, der mit Contactfedern *13* und *14* versehen ist. Diese legen sich gegen zwei leitende Platten *u* und *v* in dem auf irgend einen Gasarm *t* o. dgl. aufzuschraubenden Halter *r*. Die Platte *u* ist mit dem Drahte *5* verbunden. Platte *v* wird von einer Schraube *y* berührt, deren Mutter *s* mit dem anderen Drahte *6* in Verbindung steht und welche das Schliefsen des Stromes bewirkt.

42) *P. Jablochkoff* geht bei Herstellung einer Glühlichtlampe auf einen am 30. November 1876 in England patentirten, anfänglich für seine Kerzen verwendeten Gedanken zurück: Er legt für jede einzelne Lampe oder für mehrere zugleich eine Inductionsspule in den Stromkreis. Jetzt verwerthet er die Fähigkeit der Funken, brechende Materialien, die auf ihrem Wege liegen, zum Glühen zu bringen, wobei sich ihr Leitungsvermögen erhöht, wenn sie rothglühend werden. So kam er auf seine *Porzellan-Glühlichtlampe*, welche auf der Pariser Ausstellung 1881 von der *Compagnie Générale d'Électricité* ausgestellt war. Nach *Engineering*, 1881 Bd. 32 * S. 391 enthält diese Lampe zuoberst eine Porzellanplatte in einer Messingfassung; an die Platte heran reichen als Stromzuführer

[1] Ausführlichere Mittheilungen über *Edison*'s System bringt das *Journal für Gasbeleuchtung*, 1882 * S. 75 ff.

zwei steife Stahldrähte. Die Inductionsfunken werden durch ein Kohlenstückchen in isolirtem Griff über die Platte geführt, deren oberer Theil sehr bald glühend wird. Man kann dies auch dadurch erreichen, dafs man die obere Fläche der Platte mit einer Mischung aus Gummi und Kohle bestreicht, wie bei den Jablochkoff-Kerzen. Man erhält so ein Licht von 2 bis 3 Carcel (zwischen 20 und 30 Kerzen), von gelber Farbe, bei einer Länge des glühenden Streifens von etwa 37^{mm}. Das Porzellan wird nur sehr langsam verbraucht; der Kraftverbrauch dagegen ist verhältnifsmäfsig beträchtlich. *Jablochkoff* entwarf dazu auch eine neue Wechselstrommaschine.

43) *Alex L. Fyfe* in London und *J. Main* in Brixton erlangten am 2. September 1881 in England ein Patent (Nr. 3821) auf eine elektrische Lampe, deren regulirende Partie in Fig. 18 Taf. 11 abgebildet ist. Der obere Kohlenhalter ***B*** ist, wie gewöhnlich, beweglich. Die Hauptschliefsung enthält ein Solenoïd ***E***, dessen Kern ***K*** durch eine bewegliche Stange mit einem zweiarmigen Hebel ***D*** verbunden ist; an der anderen Seite hängt an ***D*** ein Kasten ***C***, der sich vertikal verschieben kann: sobald sich der Kasten aufwärts bewegt, legt sich die unten an ihm befindliche Klammer um den viereckigen Kohlenhalter ***B*** und nimmt ihn mit in die Höhe. Ein verstellbares Gewicht ***Q*** hält dem Kasten ***C*** das Gleichgewicht. In der Nebenschliefsung liegt ein Rheostat ***R*** und ein an ***C*** befestigtes zweites Solenoïd (oder ein Elektromagnet) ***G*** aus feinem Drahte. Ein anderer zweiarmiger Hebel trägt auf der einen Seite wieder ein verschiebbares Gewicht *q* zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes, auf der anderen Seite eine Feder *f*, welche sich bremsend an den Umfang eines Rades *r* anlegt und dessen Drehung für gewöhnlich unmöglich macht; *r* gehört einem in ***C*** eingeschlossenen Satze von Rädern an, dessen letztes *c* mit Zähnen in den gezahnten Kohlenhalter ***B*** eingreift.

Sobald der Strom von ***J*** aus durch ***E***, ***B***, *n* nach ***H*** geschlossen. wird der Kern ***K*** des Solenoïds angezogen, dadurch der Kasten ***C*** am anderen Hebelarm in den Führungen *a* und gleichzeitig mit diesem der obere Kohlenhalter ***B*** etwas gehoben; so werden die beiden Kohlen in die richtige Entfernung zur Bildung des Lichtbogens gebracht. Wenn dann in Folge der Verzehrung der Kohlen der Widerstand im Lichtbogen gröfser als der Widerstand in der Nebenschliefsung mit dem Rheostat ***R*** wird, geht durch die Nebenschliefsung ein so grofser Theil des Stromes, dafs das Solenoïd (oder der Elektromagnet) ***G*** den Arm mit der Feder *f* vom Anschlage *i* hinwegzuziehen vermag; *f* drückt nicht mehr gegen *r* und der Rädersatz gibt dem Eigengewichte des Kohlenhalters ***B*** nach, der in Folge dessen sinkt. Bei einem zu weiten Sinken würde der Hauptstrom zu stark werden und das Solenoïd ***E*** den Kasten ***C*** und somit die Kohle ***B*** wieder etwas erheben. Soll das Licht stets in der nämlichen Höhe erhalten werden, so wird die untere Kohle

nicht im Rahmen befestigt, sondern von der oberen Kohle ***B*** aus in geeigneter Weise in die Höhe bewegt. (Nach ***Engineering***, 1882 Bd. 33 S. 659.)

Ueber salpetersaures Zinn in der Pulverfabrikation.

Beim Mischen und Verdichten des angefeuchteten Pulversatzes durch Läuferwerke traten auf der Königl. Pulverfabrik zu Spandau kurz nach einander Entzündungen ein. Bezügliche Untersuchungen führten zu der Wahrnehmung, daſs das mit dem feuchten Pulversatze in Berührung kommende Zinnbleiloth der an den Walzen angebrachten bronzenen Abstreicher sehr stark angegriffen, zum Theil sogar verschwunden war und daſs die in den theilweise entleerten Fugen vorhandene Masse beim Herausschaben mit einem Meiſsel funkensprühend sich entzündete. Es kann somit eine für die Pulverfabrikation verhängniſsvolle Masse aus dem Pulvergemisch und den Lothmetallen entstehen.

R. Weber zeigt nun im ***Journal für praktische Chemie***, 1882 Bd. 26 S. 121, daſs das Zinn zwei Nitrate bildet, das zerflieſsliche und leicht zersetzbare $Sn(NO_3)_2 20H_2O$ und ein basisches Salz $Sn_2N_2O_7$, welches schwer löslich, leicht krystallisirbar und im trockenen Zustande haltbar ist. Dieses basisch salpetersaure Zinnoxydul entsteht z. B., wenn Salpetersäure von 1,20 sp. G. auf überschüssiges Zinn oder auf an Zinn reiche Bleilegirungen einwirkt. Verbreitet man mittels des bekannten Flüssigkeitszerstäubers Nebel solcher Säure über gröſsere Flächen von ausgewalztem Zinn oder an Zinn reichen Bleilegirungen, so entsteht eine an der Luft alsbald austrocknende, graue oxydische Schicht, welche sich wie das unreine basische Salz verhält, unter Funkensprühen abbrennt und durch Schlag detonirt. Beim Vorwalten der Säure entsteht dagegen das neutrale, durch Verdunsten der Lösung nicht fest werdende Salz. Das basische Salz erzeugt sich auch durch Einwirkung des Zinnes auf Metallnitrate, deren Radical durch das Zinn fällbar ist. Dahin gehören z. B. die Nitrate von Kupfer und Silber. So läſst sich die Bildung dieser Zinnverbindung leicht beobachten, wenn man eine und zwar nicht zu concentrirte Lösung von Kupfernitrat auf ein Staniolblatt streicht, welches über eine Glasplatte gebreitet ist. Auch aus an Zinn reichen Bleilegirungen entstehen derartige Gemische.

Die aus dem Zinnlothe und dem feuchten Pulversatze sich bildende gefahrvolle Substanz hat den Charakter eines Gemisches, welches jenes basische Zinnnitrat, die beständigere Nitroverbindung, als wesentlichen Bestandtheil enthält.

Die Entstehung dieses Zinnnitrates erklärt sich aus folgenden Vorgängen: Zuerst ist durch die Einwirkung des Schwefels auf das Kupfer Schwefelkupfer entstanden, durch dessen leicht erfolgende Oxydation

schwefelsaures Kupfer sich gebildet und dieses unter Vermittelung der Feuchtigkeit mit dem Salpeter sich zu Nitrat umgesetzt hat. Die langsam entstehenden geringen Mengen des salpetersauren Kupfers sind mit dem Zinn in Berührung gekommen und haben Anlafs zur Bildung des basischen, in trockenem Zustande haltbaren Zinnnitrates gegeben. So ist auf diesem Umwege das Zinn durch Reaction der ursprünglich im Salpeter gebundenen, dann in Kupfer übertragenen Säure in das durch Druck und Schlag entzündbare Nitrat verwandelt worden.

Diesen Vorgängen zufolge können Gefahrzustände bei der Pulverfabrikation dadurch entstehen, dafs feuchter Pulversatz mit Zinnloth in Berührung kommt, welches an kupfernen oder bronzenen Apparat oder Maschinentheilen haftet. Dringend ist es anzurathen, solches Loth an diesen Stellen zu vermeiden, statt dessen solche Theile durch Vernietung oder Verschraubung zn verbinden.

Dafs auch die Zinn haltigen Bronzen wegen ihres Gehaltes an Zinn (5 bis 10 Proc.) ähnlich wie die Zinnlothe zur Bildung dieser gefahrbringenden Nitrate Anlafs geben könnten, ist in der Praxis der Pulverfabrikation bisher noch nicht beobachtet. Es dürfte dies darauf beruhen, dafs wegen des geringen Zinngehaltes der Bronzen gegenüber den Lothen weniger Nitrat entsteht und dafs vor allen Dingen dieses sich nicht an einzelnen Stellen, wie in jenen Lothfugen, anhäuft.

Neuerungen in der Herstellung von Alkalien.

Patentklasse 75. Fortsetzung des Berichtes S. 508. Bd. 245.

Nachtrag zu den *Untersuchungsmethoden für Sodafabriken*. Das von *G. Lunge* verbesserte *Fletcher*'sche *Anemometer* wurde bereits beschrieben (1882 **244** * 207).

Aufschliefsung von Schwefelkies. Um die bis jetzt darüber bestehenden Meinungsverschiedenheiten zu klären, wurden folgende Versuche angestellt.

Auf fein gepulverten *Schwelmer Kies* wirkt Salpetersäure von 1,48 sp. G., gelb und stark rauchend, in der Kälte gar nicht ein, in der Wärme des Wasserbades nur langsam und gibt unvollständige Aufschliefsung. Ebenso verhält sich stark rauchende Salpetersäure von 1,465 sp. G. Chemisch reine Salpetersäure von 1,42 sp. G. gibt schon nach einigen Sekunden ohne künstliche Erwärmung heftige Reaction mit starker Wärmeentwickelung und in wenigen Minuten ist die Aufschliefsung beendigt, ohne dafs sich Schwefel abgeschieden hätte. Salpetersäure von 1,40 sp. G., gelb, verhält sich genau wie die vorige. Eine Mischung von 3 Th. starker Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure von 1,42 sp. G. wirkt kalt nicht ein. Im Wasserbade tritt bald Reaction ein: doch dauert die Aufschliefsung ziemlich lange. Bei Anwendung einer Mischung von 1 Th.

starker Salzsäure und 3 Th. Salpetersäure von 1,42 sp. G. tritt nach wenigen Sekunden von selbst heftige Reaction mit starker Wärmeentwickelung ein. Nach wenigen Minuten ist Alles ohne Schwefelabscheidung aufgeschlossen. — *Pyrit* von Wallis verhält sich genau so.

Gewaschene Schwefelerze von Freiberg (Mischungen verschiedener Kiese) verhalten sich ebenso; doch tritt bei Anwendung von Salpetersäure allein Abscheidung von Schwefel ein.

Mit *Zinkblende* von Aachen gibt Salpetersäure von 1,48 sp. G. nach kurzer Zeit Reaction und schliefst vollständig auf, aber mit Abscheidung von Schwefel. Salpetersäure von 1,42 sp. G. wirkt noch schneller als die vorige, scheidet aber auch viel Schwefel ab. Eine Mischung von 1 Th. Salzsäure und 3 Th. Salpetersäure von 1,4 sp. G. verhält sich ebenso. Bei Verwendung einer Mischung von 3 Th. Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure von 1,4 sp. G. mufs die Reaction durch Erwärmen eingeleitet werden, verläuft dann aber sehr rasch, wobei weniger Schwefel als in den vorigen Fällen abgeschieden wird.

Lunge empfiehlt daher zur Aufschliefsung von Schwefelkies u. dgl., Salpetersäure von nicht über 1,42 sp. G. zu nehmen, dieselbe aber mit $^1/_3$ Vol. Salzsäure zu mischen, um einer Ausscheidung von Schwefel vorzubeugen, bezieh. denselben leichter zu oxydiren.

Zur *Bestimmung von kohlensauren neben kaustischen Alkalien* hatte *Lunge* früher (1882 **243** 424) das Phenacetolin an Stelle der Chlorbariummethode empfohlen. Es wurde nun zunächst eine Mischung von viel Aetznatron mit sehr wenig kohlensaurem Natrium (käufliche kaustische Soda) nach der Chlorbariummethode untersucht und zwar wurden 50^{cc} der Lösung mit genügend Chlorbarium versetzt, mit heifsem Wasser auf 200^{cc} gebracht und sofort filtrirt; mit Methylorange titrirt ergaben sich 51^{cc},8 Normalsalzsäure für Natriumhydrat. 50^{cc} direkt titrirt erforderten 52^{cc},9 Normalsäure, so dafs 1^{cc},1 für Na_2CO_3 bleibt. Die durch direkte Austreibung und Wägung mittels Natronkalk bestimmte Kohlensäure entsprach 1^{cc},15 Normalsäure.

Das Titriren mit Phenacetolin ergab:

	I	II
bis zu ganz schwachem Rosaschein:	50.7^{cc}	50.7^{cc}
„ deutlich röthlich	51.5	51.5
„ entschieden roth	51,8	51,7
„ gelblich grün	52.9	52.9

Somit ist bei Anwesenheit von sehr wenig Kohlensäure die Chlorbariummethode genau genug bei richtiger Ausführung (Abhaltung fremder Kohlensäure, schnellem Filtriren und Abmessen der Hälfte vor der Abkühlung u. dgl.); bei Phenacetolin darf man nicht nur bis zu dem ersten Schein einer Rosafärbung gehen, sondern mufs fortfahren, bis die Flüssigkeit entschieden roth wird. Man wird hierüber freilich oft um mehrere Zehntel Cubikcentimeter in Unsicherheit sein. Es sei auch bemerkt, dafs anfangs die Normalsäure die mit Phenacetolin versetzte Flüssig-

keit, welche farblos sein soll, selbst an der Einfallstelle nicht verändert: erst wenn das Natriumhydrat nahezu gesättigt ist, wird die Farbe auch nur vorübergehend roth. *Lunge* kann also für diesen Zweck, wo zuweilen eine recht genaue Bestimmung der Kohlensäure verlangt wird, das Phenacetolin doch nicht empfehlen.

Bei Flüssigkeiten, welche mehr kohlensaures Natrium neben Aetznatron enthalten, z. B. kausticirte Laugen, zeigt sich die Chlorbariummethode schon ungenau, jedenfalls in Folge Mitreifsens von Natron mit dem Bariumcarbonat, wodurch das Natriumhydrat zu niedrig erscheint, obwohl das Volumen des Niederschlages vernachläfsigt wurde, was gerade im entgegengesetzten Sinne wirkt. Phenacetolin gibt trotz einer gewissen Unsicherheit bessere, der Wirklichkeit sich mehr nähernde Resultate, welche aber immer noch eher zu niedrig ausfallen. Da es hier nicht auf absolute Genauigkeit, sondern nur auf Betriebscontrole ankommt, wo man die umständliche Bestimmung mit Natronkalk gern umgeht, so dürfte hier das Verfahren mit Phenacetolin dem mit Chlorbarium vorzuziehen sein.

Für Rohsodalaugen, welche wenig Aetznatron neben viel kohlensaurem Natrium enthalten, ist das Chlorbariumverfahren noch weniger genau und erhält man mit Phenacetolin trotz einer gewissen Unsicherheit in der Schätzung der richtigen Färbung immer noch bessere Resultate. Man kann also dieses bequeme Reagens auch hier anwenden, wenn nicht die Laugen zu stark gefärbt sind. Dabei ist zu bemerken, dafs, wie weitere Versuche gezeigt haben, die Rothfärbung eintritt, wenn alles Natriumhydrat gesättigt und *ehe Schwefelnatrium angegriffen ist.* Letzteres verhält sich vielmehr dem Phenacetolin gegenüber genau wie kohlensaures Natrium; auch zerstört es den Farbstoff nicht, so dafs man damit, wie mit Methylorange, auch Schwefelnatriumlösungen auf Alkalinität direkt titriren kann.

Ammoniak verhält sich anders als Aetznatron, indem dasselbe durch Phenacetolin sofort roth wird. Jedenfalls ist zu rathen, sich mit diesem Indicator bei Flüssigkeiten von bekannter Zusammensetzung einzuüben.

Zum *Titriren der oxydirbaren Schwefelverbindungen in Sodarohlaugen mit Jodlösung* hatte *Lunge* vorgeschlagen, 5^{cc} der Rohlauge auf mindestens 200^{cc} zu verdünnen, Stärkelösung zuzusetzen, mit Essigsäure anzusäuern und schnell mit Jodlösung auszutitriren. Obwohl hierbei meist ein geringer Geruch nach Schwefelwasserstoff auftreten wird, so ist doch nachgewiesen, dafs, wenn man sofort nach dem Ansäuern austitrirt, der Verlust an Schwefelverbindungen kaum merklich ist.

Es war nun vorgeschlagen, die verdünnte Rohlauge allmählich in eine bestimmte Menge angesäuerte Jodlösung einlaufen zu lassen, so dafs letztere immer im Ueberschufs bleibt, und mit unterschwefligsaurem Natrium (Thiosulfat) zurückzutitriren. *Lunge* zeigt aber, dafs dieses letztere Verfahren weniger genau ist als das erstere.

Bei weiteren Versuchen über *Titriren von Ferrocyanalkalien mit Kupfervitriol* zeigt es sich, daſs das ursprüngliche Verfahren von *Hurter* (1882 243 489), bei welchem man durch Chlorkalklösung oxydirt und den Ueberschuſs des Chlores durch schwaches Erwärmen austreibt, sehr wenig genaue Resultate ergibt, während man ganz genügend constante Resultate erhält, wenn man *concentrirte* Chlorkalklösung oder auch Bromwasser aus einer Bürette zusetzt, bis Tropfen von verdünntem Eisenchlorid nicht mehr gebläut werden, dann eine zweite Probe mit derselben Menge versetzt, wobei man natürlich nur wenige Tüpfelproben zu machen hat, und nun mit Kupfervitriollösung titrirt, bis ein Tropfen mit verdünnter Eisenvitriollösung *deutliche* Rosafärbung gibt. Es kommt nicht einmal darauf an, ob noch ein geringer Ueberschuſs von Chlor oder Brom da ist; jedoch ist es besser, nach der Oxydation nicht zu lange stehen zu lassen, sondern bald mit Kupfervitriol zu titriren. Berechnet man aber das Resultat der Versuche nach der theoretischen Formel, so bekommt man nur 84,1 Procent der wirklich vorhandenen Menge. Es zeigte sich nun beim Zurückgreifen auf die früheren Versuche von *Schaeppi*, daſs darin ein Rechnenfehler begangen worden war, indem bei der Reduction des Kupferoxydes seines Kupfersulfates auf Ferrocyannatrium statt des Moleculargewichtes von CuO (79) nur das Atomgewicht von Kupfer (63) zu Grunde gelegt wurde. Dies macht einen Unterschied von 100 : 80 und zeigt sich in der That bei der Umrechnung, daſs *Schaeppi* mit der Kupfermethode nur 79 bis 85 Procent von der Chamäleonmethode erhalten hatte. Hieraus muſs man schlieſsen, daſs die Reaction *nicht* glatt nach der Formel: $K_6FeCy_{12} + 3CuSO_4 = Cu_3Fe_2Cy_{14} + 3K_2SO_4$ vor sich geht, oder daſs wenigstens deren Ende nicht durch die *Hurter*'sche Tüpfelprobe mit Eisenvitriol (durch Reduction des blaugrauen Ferridcyankupfers zu rothem Ferrocyankupfer) angezeigt wird. Vielmehr verbraucht man in Wirklichkeit nur 80 bis 84 Procent der theoretisch nothwendigen Kupfermenge.

Wenn man somit auch das Ferrocyan bei dieser Probe nicht nach der Theorie berechnen kann, so erhält man doch mit derselben genügend übereinstimmende Resultate für den Fabrikgebrauch zur Betriebscontrole der Rohsodalaugen u. dgl. Es ist dieses Verfahren daher zu empfehlen, jedoch muſs man die Ferrocyanmenge nicht nach der bei der Herstellung der Kupferlösung angewendeten Kupfervitriolmenge berechnen, sondern den Cyantiter der Kupferlösung durch Probiren mit einer Lösung von reinem Ferrocyankalium feststellen. Nur wo es auf groſse Genauigkeit ankommt, wird man zu der Fällung von Berlinerblau, Umwandeln desselben in Ferrocyannatrium und Titriren mit Chamäleon greifen müssen.

Combinirtes Verfahren der Leblanc- und der Ammoniak-Sodafabrikation. *M. Schaffner* und *W. Helbig* in Aufsig (D. R. P. Nr. 19216 vom 3. Januar 1882) machen den Vorschlag, die nach dem *Leblanc*'schen Verfahren

erhaltenen Sodarückstände mit Chlormagnesium zu behandeln (vgl. 1879 **231** 345). Die hierbei gebildete Magnesia, sowie die aus dem überschüssigen Chlormagnesium durch Zusatz von gebranntem Kalk oder Dolomit gefällte wird verwendet, um aus den Salmiaklaugen der Ammoniak-Sodafabrikation Ammoniak zu entwickeln, wobei wieder Chlormagnesium erhalten wird.

Calcinirung des bei der Ammoniak-Sodafabrikation gewonnenen Bicarbonates. Nach *E. Solvay* in Brüssel (D. R. P. Nr. 16131 vom 10. Mai 1881) schliefst das Bicarbonat immer noch etwas Wasser ein, wird daher beim Erhitzen breiartig und bildet lästige Ansätze in den Apparaten. Dieses wird vermieden, wenn man dem Bicarbonat zuvor eine gewisse Menge calcinirter Soda zusetzt.

Solvay macht folgenden Vorschlag (D. R. P. Nr. 16229 vom 15. April 1881) zur ***Nutzbarmachung natürlicher basischer Phosphate durch Anwendung derselben bei der Fabrikation von Soda und Potasche mittels des Ammoniakprozesses.*** Das rohe Phosphat wird gepulvert, zur Entfernung des leichteren kohlensauren Kalkes geschlämmt, worauf man das so angereicherte Phosphat brennt. Es läfst sich nun unmittelbar zur Regeneration des Ammoniaks aus dem Chlorammonium verwenden, oder es wird vorher nochmals geschlämmt, um den an den Körnern des Phosphates nicht festhaltenden leichten Kalk zu entfernen, und dann erst zu besagtem Zweck benutzt. Man könnte sich auch des ungebrannten Phosphates bedienen; nur würde dann Ammoniumcarbonat statt Ammoniak erzeugt werden.

In dem einen wie dem anderen Falle wird der gröfste Theil des freien Kalkes bezieh. kohlensauren Kalkes in Chlorcalcium umgesetzt, welches sich durch Wasser leicht von dem unverändert gebliebenen und unlöslichen dreibasischen Kalkphosphat trennen läfst. Auf diese Weise wird ein nur noch wenig überschüssigen Kalk enthaltendes verkäufliches Product gewonnen.

Zum Brennen des rohen pulverisirten Phosphates lassen sich 2 verschiedene Verfahrungsweisen anwenden. Entweder wird das Material in einem passenden Apparat mit einem Bindemittel — z. B. Thon, Magnesia oder Theer — zu einem Teig zusammen geknetet und in Klumpen geformt, welche man alsdann in einem Kalkofen ganz in der Weise wie Kalk brennt; oder es wird ein pulverförmiges Brennmaterial mit dem gepulverten Phosphat vermischt und darauf in einem geeigneten Apparat durch die Entzündung des ersteren gebrannt. In beiden Fällen kann man die erzeugte Kohlensäure auffangen, um sie bei der Sodafabrikation zu verwerthen.

Um bei der Regeneration des Ammoniaks mittels des in dem Phosphat enthaltenen Kalkes die möglichst vollständige Ueberführung des letzteren in Chlorcalcium zu bewirken, mufs das betreffende Verfahren in besonderer Weise geleitet werden. Gewöhnlich setzt man bei der

Regeneration des Ammoniaks dem in Lösung befindlichen Chlorammonium Kalk in erheblichem Ueberschufs zu, um mit Sicherheit eine vollständige Zersetzung des Chlorammoniums herbeizuführen und jeden Verlust an dem zu regenerirenden werthvollen Product zu vermeiden. Dieses Verfahren ist verwerflich, wenn man den Kalk durch das gebrannte, kalkreiche Phosphat ersetzt; denn es würde aus demselben ein Phosphat mit einem bedeutenden Ueberschufs von Kalk hervorgehen, welches demnach einen geringeren Werth haben würde als das reinere Phosphat. Um diesem Uebelstande zu begegnen, läfst man das Phosphat durch eine Chlorammoniumlösung von zunehmender Stärke hindurchgehen oder aber die Lösung durch das Phosphat hindurchfliefsen, dessen Kalküberschufs in der Richtung des Flüssigkeitsstromes immer bedeutender wird.

Nach *Th. Korndorff* in Leopoldshall (D. R. P. Nr. 18845 vom 26. November 1881) wird bei der *Gewinnung von Chlorkalium* durch Verwendung von Chlorcalcium bezieh. Chlorcalcium haltigen Laugen beim Auflösen der Carnallitrohsalze statt des reinen Wassers oder der Kali haltigen Chlormagnesiumlaugen verhindert, dafs Magnesiumsulfat in Lösung geht. Die Laugen geben daher ein reineres Chlorkalium bei der Krystallisation.

Zur *Darstellung von Kaliumsulfat aus Schönit* wird nach *E. Meyer* in Berlin (D. R. P. Nr. 18924 vom 22. December 1881) die Trennung der beiden Salze dadurch bewirkt, dafs eine heifs gesättigte, wässerige Lösung von Schönit mit einem Ueberschusse von Schönitsalz kurze Zeit gekocht wird, wobei sich zum Theil Kaliumsulfat ausscheidet, während die entsprechende Menge Magnesiumsulfat in Lösung geht. Das ungelöste Salzgemisch wird aufs Neue mit einer zur Auflösung ungenügenden Menge Wasser und mit Schönit gekocht, wobei der letztere namentlich durch Einwirkung des bereits gebildeten Kaliumsulfates sich noch weiter zersetzt, so dafs schliefslich nach wiederholter Behandlung mit reinem, zur Auflösung nicht ausreichendem Wasser bei Temperaturen von 80 bis 100° reines Kaliumsulfat zurück bleibt.

Die hierbei durch diese mehrfachen Behandlungen entstehenden Laugen, welche jedesmal nahe der Siedehitze von dem Salzgemische getrennt werden, finden dadurch weitere Verwendung, dafs sie mit neuen, im Ueberschusse vorhandenen Schönitmengen weiter erhitzt werden, bis sie sich so stark mit Magnesiumsulfat anreichern, dafs dessen Trennung auf anderem Wege nothwendig wird. Die Laugen werden zu einem Volumengewichte von 1,32 bis 1,33 eingedampft, um beim Erkalten Schönitkrystalle abzuscheiden. Die Mutterlauge hiervon wird wieder bis zu derselben Concentration eingedampft und gibt nochmals eine Krystallisation von Schönit. Die Krystallbildung wird zuletzt ganz unbedeutend und man erhält dann beim nächsten Eindampfen eine Krystallisation von Bittersalznadeln, die man am vortheilhaftesten schon bei 25 bis 30° von der Mutterlauge trennt, weil bei weiterem Erkalten noch

geringe Mengen von Schönit sich ausscheiden, welche nachher leicht von dem gleichzeitig auskrystallisirenden Bittersalze durch Umkrystallisiren getrennt oder beliebig anderweitig verarbeitet werden können.

Im Fabrikbetriebe werden entweder mehrere von direktem Feuer geheizte Pfannen verwendet, deren erste eine heifse reine Kaliumsulfatlösung enthält, während in der letzten die mit Bittersalz angereicherte Lauge sich befindet, welche von dort in die Krystallisationsgefäfse abgelassen wird. Die Salzgemische werden hierbei aus der Pfanne mit stärkerer Lauge herausgekrückt und in die nächstfolgende Pfanne mit schwächerer Lauge übergeschöpft, bis sie schliefslich in die Pfanne mit reinem Kaliumsulfat gelangen, oder man wendet Gefäfse mit Rührvorrichtung und Dampfheizung an und befördert umgekehrt die schwächeren heifsen Laugen auf die Salzgemische, welche noch unzersetzten Schönit enthalten, derartig, dafs abwechselnd jedes der Zersetzungsgefäfse schliefslich reines Kaliumsulfat liefert. Oder man wendet ein System von systematisch verbundenen *Shank*'schen Kästen an, welche mit Dampf erhitzt und mit Schönit gefüllt werden, während eine heifse Kaliumsulfatlösung in ein und derselben Richtung die Salzgemische durchfliefst und zerlegt.

Bei der *Extraction von Schönit aus Kainit* ist nach *H. Grüneberg* in Köln (D. R. P. Nr. 18947 vom 10. Januar 1882) zu berücksichtigen, dafs eine gesättigte Kochsalzlösung bei 80 bis 100^0 nahezu die Hälfte ihres Gewichtes an Schönit aus dem Kainit löst. Aus dieser Lösung krystallisirt der Schönit beim Erkalten fast vollständig heraus. Die Mutterlauge davon kann, wenn sie nicht zu reich an Chlormagnesium ist, wieder zur Extraction verwendet werden. Es genügt eine 3malige Auslaugung, oder man laugt in ununterbrochener Weise aus und zwar befindet sich das Chlormagnesium wesentlich in der ersten Extractionslauge, welche in den Chlorkaliumbetrieb geht, oder man gewinnt das beim Eindampfen durch Umsetzung entstandene Chlorkalium direkt.

Zur *Darstellung von Kaliumcarbonat aus Chlorkalium durch Bildung von Zinkkaliumcarbonat und Zerlegung desselben mit Wasser* wird nach *B. Wittgen* in Neu-Stafsfurt und *E. Cuno* in Stafsfurt (D. R. P. Nr. 19197 vom 21. Januar 1882) concentrirte Chlorkaliumlösung mit Zinkoxyd, Zinkhydrat oder Zinkcarbonat versetzt und in geschlossenen Gefäfsen mit Kohlensäure behandelt. Es fällt ein Kalium-Zinkdoppelcarbonat aus, während Chlorzink in Lösung geht. Jenes wird durch heifses Wasser in seine Bestandtheile zerlegt, worauf man die Kaliumcarbonatlösung eindampft. Die Chlorzinklösung enthält noch Chlorkalium und Zink als Bicarbonat gelöst. Beim Eindampfen scheidet sich Zinkcarbonat und dann Kalium-Zinkdoppelchlorid aus, welches durch Lösen und Krystallisiren in seine Bestandtheile zerlegt wird.

Zur Neutralfettbestimmung; von Max Gröger.

Chemisches Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule in Brünn.

Das titrimetrische Verfahren zur Bestimmung von Neutralfett in Fettsäuregemengen (vgl. 1882 **244** 303) läfst sich wesentlich vereinfachen unter der Voraussetzung, dafs das Verhältnifs der verschiedenen Fettsäuren in dem noch unverseiften Neutralfette und dem daraus bei der Autoclavenverseifung entstandenen Gemenge freier Fettsäuren dasselbe ist.

Ueberschreitet der Neutralfettgehalt die Grenze, bei welcher man den im Gemenge enthaltenen Glycerinrest ganz vernachläfsigen kann, nicht, so braucht man nämlich nur das Verhältnifs der freien Fettsäuren zu den im Gemenge noch an Glycerin gebundenen zu kennen, um den Procentgehalt an Neutralfett zu berechnen. Dieses Verhältnifs läfst sich sehr leicht ermitteln, indem man die Raumtheile an alkoholischer Kalilauge bestimmt, welche man einestheils zur Sättigung der freien Säuren, anderentheils zur vollständigen Verseifung des Gemenges benöthigt.

Angenommen, man hätte a Volumentheile alkoholischer Kalilauge zur Sättigung der freien Fettsäuren, und b Th. zur vollständigen Verseifung, also $b-a$ Volumentheile zur Verseifung des Neutralfettes gebraucht, so ergibt sich aus der Proportion $100 : p = b : b-a$ der Neutralfettgehalt $p = 100(b-a) : b$ in Proc.

Ist jedoch der Neutralfettgehalt schon so grofs, dafs man den Glycerinrest nicht vernachläfsigen kann, so läfst sich gleichwohl das Verfahren noch anwenden; nur mufs man dann eine Correction an der Formel für p anbringen.

In obiger Rechnung ist a das Mafs für die freien Fettsäuren, $b-a$ das Mafs für die an den Glycerinrest gebundenen Fettsäuren; ist nun bekannt, welches Neutralfett in dem Gemenge enthalten ist, so kann man ein für alle Mal bestimmen (vgl. 1882 **244** 305), wieviel an freien Fettsäuren sich aus 100 G.-Th. dieses Neutralfettes darstellen lassen. Z. B. sollten 100 Th. Neutralfett P Th. freier Säuren an den Glycerinrest C_3H_2 gebunden enthalten, so entsprechen 1 G.-Th. freier Säure $(100 : P)$ Gewichtstheile Neutralfett; es ist also $(b-a)(100 : P)$ das Mafs für Neutralfett und $a + (b-a)(100 : P)$ das Mafs für freie Säure + Neutralfett. Folglich gilt die Proportion:

$100 : p_1 = [a + (b-a)(100 : P)] : [(b-a)(100 : P)]$, woraus der Neutralfettgehalt $p_1 = [100(b-a)(100:P)] : [a + (b-a)(100:P)]$ in Proc. sich berechnet.

In den bei der Kerzenfabrikation zur Verwendung gelangenden Neutralfetten können durchschnittlich 95,6 Proc. freier Fettsäuren an den Glycerinrest C_3H_2 gebunden gedacht werden; die Formel geht alsdann (da $100:95,6 = 1,046$) über in $p_1 = 100\,[1,046(b-a)] : [a + 1,046(b-a)]$. Handelt es sich aber nicht um allzu grofse Genauigkeit, so kann man

diese Correction auch bei hohem Neutralfettgehalt ganz weglassen; denn die Werthe von p und p_1 unterscheiden sich sehr wenig von einander, wie aus folgender Tabelle ersichtlich:

b	a	p	p_1	$p_1 - p$
100	100	0	0.00	0.00
100	90	10	10.41	0.41
100	80	20	20,72	0,72
100	70	30	30,95	0,95
100	60	40	41.08	1.08
100	50	50	51,12	1,12
100	40	60	61,07	1,07
100	30	70	70,93	0,93
100	20	80	80,70	0,70
100	10	90	90.39	0.39
100	0	100	100,00	0.00

Hat man eine gröfsere Reihe von Untersuchungen für dasselbe Neutralfett durchzuführen, so kann man sich leicht eine solche Tabelle berechnen, welche für das gefundene Volumenverhältnifs $b:a$ den richtigen Neutralfettgehalt p_1 angibt.

Es ist einleuchtend, dafs man bei diesem Verfahren den Titer der Kalilauge gar nicht zu wissen, auch das Gewicht der zur Analyse verwendeten Substanz nicht zu kennen braucht, was gewifs wesentliche Vortheile gewährt.

Zur Ausführung der Analyse bereitet man sich: alkoholische Kalilauge durch Auflösen von ungefähr 60^g Aetzkali in 1^l Alkohol (von mindestens 96 Proc. Tr.) und verdünnte Schwefelsäure, indem man beiläufig 50^g concentrirte Schwefelsäure mit Wasser zu 1^l verdünnt. Statt dieser kann man auch Salzsäure, die nahezu normal ist, mit Vortheil verwenden. Der Titer der Kalilauge sowohl, als auch der der Säure braucht nicht bestimmt zu werden; man ermittelt nur, wieviel Cubikcentimeter dieser alkoholischen Kalilauge nöthig sind, um 1^{cc} der Säure zu sättigen, indem man letztere mit ersterer unter Anwendung von Phenolphtaleïn als Indicator titrirt; gesetzt es wären dazu s^{cc} Kalilauge erforderlich.

Nun werden 6 bis 10^g (ohne eine Wägung auszuführen) der auf Neutralfett zu prüfenden Fettsäuremasse in einem ungefähr 200^{cc} fassenden Kölbchen in 50 bis 60^{cc} starkem Weingeist unter Erhitzen vollständig gelöst; man setzt einige Tropfen alkoholische Phenolphtaleïnlösung zu und läfst aus einer Bürette die alkoholische Kalilösung zufliefsen, bis die Rothfärbung beim Schütteln nicht mehr sofort verschwindet; die Anzahl der dazu gebrauchten Cubikcentimeter Kalilauge sei a. Nun fügt man eine gemessene Menge (n^{cc}) überschüssiger Kalilauge zu, setzt auf das Kölbchen einen Kork mit einem als Rückflufskühler wirkenden langen Glasrohr und erhält 30 Minuten in gelindem Sieden. Sollte dabei die Rothfärbung verschwinden, so mufs man neuerdings alkoholische Kalilauge zufliefsen lassen. Darauf titrirt man mit der

Säure zurück bis zum Verschwinden der Rothfärbung; man brauche dazu m^{cc}, diesen entsprechen $m \times s^{cc}$ Kalilauge. Zieht man diese von der überschüssig zugefügten Menge n^{cc} ab, so erhält man die zur Verseifung des Neutralfettes nothwendig gewesene Anzahl der Cubikcentimeter Kalilauge $b - a = n - ms$. Der Neutralfettgehalt berechnet sich dann nach oben angegebener Formel.

Die Resultate dieses Verfahrens sind sehr genau, wie aus unten stehenden Analysen, welche mit künstlich hergestellten Gemischen von Rindstalg und dem daraus abgeschiedenen Fettsäurengemenge ausgeführt wurden, ersichtlich ist:

Gebraucht		Procent Neutralfettgehalt		
b	a	berechnet nach p	berechnet nach p_1	wirklicher
30,7cc	30,0cc	2,27	2,38	2,50
31.2	26,1	16,34	16,97	17,00
29,5	20,1	31,86	32,84	32,76
32,0	15,3	52,19	53.32	53,59
31,6	10,2	67,72	68,69	68,89
28,5	6,8	76,14	76,95	76.50
32,9	4,3	86,73	87.23	87.00

Das ganze Verfahren stützt sich, wie schon erwähnt, auf die Voraussetzung, dafs bei der Verseifung eines Fettes alle Glyceride gleichmäfsig so in Anspruch genommen werden, dafs in den verschiedenen Graden der Zersetzung das Verhältnifs derselben ungeändert bleibt. Ob diese Voraussetzung genau richtig und wie man im Stande ist, das von mir früher angegebene Verfahren zur Bestimmung von beliebigen Neutralfetten in Fettsäuregemengen wesentlich zu vereinfachen, darüber werde ich nächstens berichten.

Brünn, Oktober 1882.

Ueber Gasfeuerungen für Salinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Die *Saline Aussee* wurde veranlafst, die bis dahin verwendete Holzfeuerung zu verlassen und wesentlich Traunthaler Lignit zu brennen, da die von dem benachbarten Torfmoore in Ebensee jährlich gelieferten 1000 bis 1200t Torf nicht einmal den Bedarf einer Pfanne deckten. Wie nun *J. Heupel* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 293 und 410 berichtet, mufs aber die Abhitze von den Feuerstätten der Sudpfannen unmittelbar zur Abdörrung der Salzstöcke verwendet werden, indem die abziehenden Verbrennungsgase das abzudörrende Salz in den Dörrkammern unmittelber bestreichen. Bei der geringsten Rauchbildung berufst das weifse Salz sofort und mufs als unbrauchbar ausgeschieden werden. Da mit gewöhnlicher Rostfeuerung keine völlig

Rauch freie Verbrennung zu erzielen ist, so wählte die Salinenverwaltung in Aussee eine Gasfeuerung für Torf und Braunkohlen. (Vgl. 1878 228 * 234.)

Nach mehrfachen Versuchen wurde zuerst im *de Pretis*'schen Sudwerke im J. 1878 eine Gasfeuerung eingebaut. Die Boden- bezieh. Heizfläche der Sudpfanne beträgt $155^{qm},55$. Der Heizraum derselben ist durch eine Scheidemauer in zwei gleiche Hälften getheilt, welche jede ihren eigenen Feuerungskamin hat, weil die mit der Abhitze der Pfannen betriebenen Dörrkammern an beiden Seiten der Sudpfannen angebracht sind, weshalb auch der Feuerzug in einen rechts- und linksseitigen getheilt und die Feuerung der einen Pfannenhälfte unabhängig von der anderen hergestellt werden mufste.

Für den Betrieb der ganzen Pfanne wurden 4 Generatoren aufgestellt, von denen je 2 gemeinschaftlich und unabhängig von den beiden übrigen die Heizgase für eine Pfannenhälfte lieferten. Diese Generatoren (Fig. 1 und 2 Taf. 20) bestehen aus einem trichterförmigen Raume *C*, welcher unten mit einem gewöhnlichen Plan- und Treppenrost *P* und *T* abgeschlossen ist und wohin einerseits der Füllschacht *A* für das Aufgichten des Brennstoffes einmündet und von wo anderseits der Gasabzugskanal *F* abzweigt. Der Raum unter dem Roste ist nach aufsen mit einer eisernen, dicht schliefsenden Thür *E* abgesperrt, die mit mehreren Klappen versehen ist, durch welche dem Roste die der langsamen, unvollkommenen Verbrennung entsprechende Luft regulirbar zugeführt werden kann. Der Füllschacht *A* ist mit einem gufseisernen Füllkasten *G* versehen, welcher einen doppelten Verschlufs besitzt, um beim Aufgichten des Brennstoffes einerseits keine Gasverluste zu erleiden, andererseits den Zutritt der Luft zu verhindern, damit die Gase nicht vorzeitig im Generator selbst verbrennen. Die Gasabzugskanäle *F* der beiden gemeinschaftlich thätigen Generatoren münden mittels der Ventile *V* in den gemeinschaftlichen Gaskanal *H*, welcher mit der im Heizraume der Pfanne liegenden Gasleitung *K* durch den Kanal *J* in Verbindung steht. Im Gewölbe des Kanales *K* ist ein System von Schlitzen *s* angebracht, welche in den eigentlichen Gasverbrennungskanal *B* (Brenner) einmünden.

Die erforderliche Verbrennungsluft zieht durch die in den Ofenwandungen angebrachten Luftkanäle in den Gewölbraum *M* und gelangt entsprechend vorgewärmt durch die Kanäle *n* und durch Horizontalschlitze in den Brenner *B*. Die fast senkrecht auf einander stofsenden Gas- und Luftströme müssen zur Vervollständigung der Verbrennung noch durch das Ziegelgitterwerk *z* gehen. Mittels der von aufsen verstellbaren Ventile *V* wird die Gasentwickelung in den Generatoren geregelt, die Luftzufuhr durch einen Schieber im Kanal *n*.

Die Sudpfanne *Z* ist $15^m,25$ breit und $10^m,2$ lang, so dafs je 2 Generatoren nach Abrechnung der Scheidemauerdicke eine wagrechte, $7^m,62$ breite und $10^m.2$ lange Heizfläche zu erhitzen haben. Bei dieser breiten

Heizfläche war die für die Abdörrung des Salzes unbedingt erforderliche reine Verbrennung erst dann zu erreichen, als der Brenner *B* die erwähnte Einrichtung erhielt, so dafs die brennenden Gase nicht unmittelbar den kühlen Pfannenboden treffen, sondern erst nach ihrer vollständigen Verbrennung. Diese Feuerung ist jetzt seit $2\frac{1}{2}$ Jahren in ununterbrochenem Betriebe und entspricht in jeder Art den gestellten Anforderungen sowohl bei Verwendung von Torf, als mit Braunkohlen.

Bei Inbetriebsetzung der Generatoren geht aber eine gewisse Menge Heizgas unverbrannt fort, in dem langen Kanale verdichten sich Theerdämpfe und die Gasventile leiden durch die Hitze. *Heupel* erbaute daher im J. 1880 für die sogen. *Kainisch-Sudwerke* eine direkte Gasfeuerung. Die Sudpfannen *Z* sind hier $17^{m},1$ lang, $7^{m},6$ breit, so dafs je eine Heizfläche 130^{qm} beträgt, für welche 3 Generatoren *A* (Fig. 3 und 4 Taf. 20) mit Rosten *T* und *P* nach der Breite der Sudpfanne gleichmäfsig vertheilt hergestellt wurden. Die Regelung der Gasentwickelung geschieht mittels gut schliefsender Luftklappen in der Thüre *E* vor dem Aschenraum *D*. Der Gasverbrennungsapparat, welcher vom Füllschacht *A* durch eine einfache Gewölbsgurte getrennt ist, besteht aus einem aus feuerfesten Ziegeln hergestellten, nahezu horizontalen Gitterwerk *F* und aus dem senkrechten Gitterwerk *e*, zwischen welchen sich der eigentliche Verbrennungsraum *B* befindet und in welchem die in den Seitenwandungen des Generators angebrachten Luftkanäle *n* einmünden. Die weitere Construction des Brenners ist gleich jener bei dem bereits beschriebenen der indirekten Gasfeuerung im *De Pretis*-Werke. Die im Generator entwickelten Heizgase gelangen durch das Gitterwerk *F* in den oben geschlossenen Verbrennungsraum *B*, wo sie mit der aus den Luftkanälen *n* regulirbar zuströmenden, in den Ofenwandungen erwärmten Luft vermengt werden und sich dadurch entzünden. Diese Generatoren sind seit dem J. 1880 mit Braunkohlen im Betriebe, ohne dafs gröfsere Reparaturen erforderlich waren. Die 4 Generatoren im *De Pretis*-Werke vergasen in 24 Stunden $12^{t},5$ Traunthaler Lignit oder 10^{t} Torf, die 3 Generatoren für eine Pfanne im *Kainisch*-Werk $10^{t},5$ Traunthaler Lignit.

Eine dem letzteren fast gleiche direkte Gasfeuerung mit Traunthaler Lignit auf der Saline *Ischl* ist seit 1 Jahre im Gang; 100^{k} Lignit geben hier $128^{k},5$ gedörrtes Salz, entsprechend einer 3,85 fachen Verdampfung. Die erwähnte indirekte Gasfeuerung gibt mit 100^{k} Lignit 122^{k} Salz, entsprechend einer 3,66 fachen Verdampfung. Die direkte Gasfeuerung in Aussee gibt bis jetzt dasselbe Resultat; doch ist anzunehmen, dafs das Ergebnifs durch Neuanlage der in Folge von Versuchen mehrfach geänderten, bezieh. schadhaft gewordenen Generatoren günstiger wird.

Die Ausseer Soole enthält eine gröfsere Menge fremder Salze (schwefelsaures Kalium, schwefelsaures Natrium, schwefelsaures Calcium und Chlormagnesium), während in der aus den Salzbergen von Hallstatt

und Ischl gewonnenen Soole, welche die oberösterreichischen Salinen Hallstadt, Ebensee und auch die Saline Ischl versiedet, diese Nebenbestandtheile in weit geringerem Procentsatz vorhanden sind. In Folge dieses gröfseren Gehaltes an Nebensalzen mufs die Ausseer Saline mit weit höherer Sud- und Dörrtemperatur arbeiten, um einerseits feinkörniges schweres Salz zu erhalten, andererseits, um die den Salzkrystallen anhaftende Mutterlauge, in welcher ein Theil dieser leicht löslichen Nebensalze noch gelöst enthalten ist, aus den Salzstöcken auszutreiben. Ferner mufs die Sudtemperatur auf 103 bis 106^0 erhalten werden, in Folge dessen die Pfannensteinbildung so stark befördert wird, dafs nach 14tägigem Sude der Pfannenstein 5 bis 10^{cm} stark ist, so dafs hier keine längeren Sude als 14 Tage durchgeführt werden können, während der Pfannenstein in Ischl selbst nach 3 wöchentlichem Sude in der Regel nicht stärker als 2^{cm} ist.

Bei der Saline Ebensee wurden mit der Treppenrostfeuerung in den letzten 5 Jahren für 100^k Kohlen 115^k Salz erzielt, mit der Gasfeuerung in Aussee 122, somit bei einer Jahreserzeugung von 15000^t eine Ersparung von 700^t Kohlen erzielt.

Bei den mit *Halbgasfeuerung für Torf* versehenen Sudpfannen der Saline *Rosenheim* hat nach Mittheilung *v. Hörmann*'s (*Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt*, 1882 S. 92) die Sudpfanne *c* (Fig. 5 bis 7 Taf. 20) bei 13^m Länge und 11^m Breite eine Gesammtfläche von 143^{qm}; dieselbe ist aus 8^{mm} starken Eisenblechen hergestellt, welche durch doppelte Nietreihen verbunden sind. An der Breitseite der Sudpfanne liegen 5 Feuerschächte *a*, aus denen die Verbrennungsgase unter der Pfanne hinwegstreichen, durch Kanäle unter den Dörrherden *h* hin- und hergeführt werden und endlich in den Schornstein *b* entweichen. In unmittelbarer Nähe auf den beiden Langseiten der Sudpfannen befinden sich die Salzlegen *d*, auf welche das aus der Soole abgeschiedene Salz ausgekrückt wird. Ueber der Sudpfanne ist ein aus Brettern gezimmerter Dampfmantel *e* und ein Dampfschlot *f* angebracht, welcher letztere etwa 1^m über dem Dach endet. Durch einen Gang getrennt sind auf jeder Seite der Pfanne 8 Traufkästen *g*, deren Boden aus Beton, deren Umfassungswände aus Holz hergestellt sind. Die Dörrherde *h* auf beiden Seiten der Pfanne haben zusammen einen Flächeninhalt von 163^{qm} und sind aus 5^{mm} starkem Eisenblech hergestellt, welches auf T-Eisen mit versenkten Nietköpfen befestigt ist. Zu ebener Erde befinden sich auf beiden Schmalseiten des Gebäudes Magazine *i* für das fertige Salz.

Vor Beginn jedes Sudes wird der Pfannenstein abgelöst und allenfallsiger Schaden der Pfanne ausgebessert. Der Ablauf wird alsdann geschlossen und mit dem Einlassen der Soole begonnen. Ist die Pfanne überronnen, so wird mit der Feuerung angefangen. Sobald der Schwimmer einen Soolestand von $0^m,36$ in der Pfanne zeigt, wird der Einlauf geschlossen und bis auf $0^m,3$ abgedampft. Von da ab wird der Soolestand

durch Regulirung des Einlaufes nach der Verdampfung beständig auf 0m,3 Höhe erhalten. Die eben geschilderten Vorarbeiten nehmen gewöhnlich einen Zeitraum von 12 bis 14 Stunden in Anspruch, so dafs nach dieser Zeit zum ersten Male Salz gezogen werden kann. Das Ausziehen des Salzes erfolgt mittels Krücken. Lange Krücken mit undurchlöcherten Krückenblättern dienen zum Beiziehen des Salzes; kurze, mit gelochten Krückenblättern werden gebraucht, um das Salz auf die Legen zu bringen. Beim Ziehen ist besonders darauf zu sehen, dafs jeder Theil des Pfannenbodens mehrmals überfahren wird einerseits, um alles Salz beizuziehen, und andererseits, um ein Anbrennen des Salzes bezieh. die Bildung von Kesselstein zu vermeiden. Auf den Legen bleibt das Salz bis kurz vor dem nächsten Zug, welcher nach etwa 3 Stunden auf jeder Seite vorgenommen wird. Vor dem Ausziehen neuer Salzmengen mufs das von den vorhergehenden Operationen in den Traufkästen befindliche nach den Dörrherden und das auf den Legen befindliche in die Traufkästen gebracht werden. Auf den Dörrherden wird das Salz zur Beschleunigung des Trocknens mehrmals gewendet und mit eisernen Walzen zerkleinert. Nach Verlauf von 3 Stunden wird das Salz vollständig trocken vom Dörrherd genommen und in die Magazine gebracht.

Von *H. Bunte* wurde die Heizung der Pfannen I und V untersucht. Der verwandte Torf enthielt:

Kohlenstoff	45,32
Wasserstoff	4,64
Sauerstoff	27,67
Wasser	19,67
Asche	2,70
	100,00.

Durch einen schrägen Füllschacht wurde der Torf in hoher Schicht auf den Rost gebracht, aus den tief liegenden Generatoren traten die Gase unmittelbar in eine überwölbte Verbrennungskammer, in welcher dieselben mit vorgewärmter Luft zusammentrafen. Aus den Mündungen der Kammer unter der Sudpfanne trat eine klare ruhige Flamme, deren Länge und Beschaffenheit durch die vorhandenen Luftschieber leicht und sicher regulirt werden kann. Die Rauchgase enthielten im Mittel 13,0 Proc. Kohlensäure, 6,4 Proc. Sauerstoff und 80,6 Proc. Stickstoff; die Temperatur im Fuchs betrug 144 und 188°. Während der betreffenden Sudperiode vom 13. bis 23. December stellten sich Materialverbrauch und Salzproduction der beiden Pfannen auf:

Torfverbrauch	64220k	130390k
Soole von 6° versotten etwa	364cbm,9	738cbm,4
Producte: Kochsalz	100750k	198400k
Nebensalze	400	1250
Pfannenstein	1000	2850
Zusammen feste Salze	102150k	202500k
Mutterlauge	12cbm,0	35cbm,2.

$1^l = 1^k,195$ Soole enthielt $0^k,3$ feste Salze und ergab 1^k Torf $1^k,591$ bezieh. $1^k,553$ Salze.

Ueber flammenlose Verbrennung; von Thomas Fletcher.[1]

Verbrennung oder Oxydation ohne Flamme unter Wärmeentwickelung ist so alt als Verbrennung überhaupt; aber ihr Werth und der Dienst, welchen die Flamme leistet, sind in seiner eigentlichen Bedeutung nicht erkannt worden.

Bei meinen Versuchen mit Brennern für Kochapparate und kleinere Laboratoriumsarbeiten war mein Bestreben auf die Verkleinerung der Flamme gerichtet, da ich auf praktischem Wege gefunden hatte, daſs bei gleichem Gasverbrauch eine kleine Flamme wirksamer sein kann als eine groſse. Indem ich diesen Gedanken so weit wie möglich verfolgte, kam ich zu dem Schluſs, daſs unter den vollkommensten Bedingungen die Flamme ganz und gar verschwinden würde, und dies traf auch unfehlbar ein, wenn die Bedingungen für eine vollkommene Verbrennung vollständig erfüllt waren. Die ganze Sache ist in ihrer praktischen Form so neu, daſs man sich mit ihr auf experimentellem Wege bis jetzt noch wenig beschäftigen konnte; aber so viel ist klar, daſs Flamme und Rauch mit der Verbrennung in keinem anderen als zufälligen Zusammenhange stehen.

Untersuchen wir eine Flamme unter diesem Gesichtspunkte, so finden wir, daſs der sichtbare Theil derselben lediglich aus festen Theilchen besteht, welche durch die Wirkung des bereits verbrannten Theiles des Brennstoffes in glühenden Zustand versetzt werden. Dieses Glühen ist aber noch keine Verbrennung.

Die Rolle, welche die Flamme spielt, ist unter gewissen Umständen eine wichtige und eigenthümliche, d. h. sie hat den Verbrennungsprozeſs oder die chemische Verbindung fortzusetzen, welche durch Zuführung eines erhitzten Stoffes bereits eingeleitet ist. Dies scheint durch die Thatsache bewiesen zu werden, daſs die Flamme bis zu einem Punkte abgekühlt werden kann, wo die Verbrennung ganz aufhört, indem man einfach einen kalten Körper, wie Eisen oder feuerfesten Thon, in dieselbe bringt, sowie durch die Thatsache, daſs die flammenlose Verbrennung nach Zurückziehung des erhitzten Körpers, oder bei hinreichender Erniedrigung seiner Temperatur augenblicklich aufhört. Die Flamme stellt den mechanischen Theil des Vorganges dar, wenn kein anderer erhitzter fester Stoff zugegen ist, und es unterliegt keinem Zweifel, daſs die Verbrennung nur in Gegenwart eines solchen möglich ist; jedenfalls verhält es sich so mit denjenigen Stoffen, welche nur bei einer hohen Temperatur eine Verbindung eingehen. Flamme ist nichts anderes als ein Brennstoff in einem Zustande zwischen vollkommener Verbrennung und Rauch und ihre Intensität kann je nach den vorhandenen Bedingungen entweder bis zur vollkommenen Verbrennung gesteigert werden, oder sie kann in Rauch ausarten.

Nehmen wir Gase, welche keine festen Theilchen enthalten, z. B. reines Wasserstoffknallgas, und verbrennen dieselben, so erhalten wir zwar eine Flamme, aber eine so unscheinbare, daſs sie mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit dem Unterschiede in der Lichtbrechung des erhitzten Raumes und der äuſseren Luft nebst den in den Brennraum hineingezogenen Staubtheilchen, möglicher Weise auch anderen zufälligen Umständen zugeschrieben werden kann.

Ich habe zwar nur mit Gasen und Erdöldämpfen experimentirt; aber es scheint keinem Zweifel zu unterliegen, daſs die nämlichen Resultate auch mit festen Brennstoffen erzielt werden können und zwar so, daſs diese nicht nur ohne Rauchentwickelung, sondern auch unter vollständiger Verbrennung des Kohlenoxydes ganz und gar verbrannt werden, was ja auch das Ziel der meisten gegenwärtig gebräuchlichen Rauchverzehrer ist. Man kann die Verbrennung von stündlich etwa 2^{cbm} Kohlengas an einem Eisendrahtball zeigen und wird das Eisen ohne die Spur einer Flamme schmelzen sehen. Indem man sich eines

[1] Vortrag, gehalten am 16. August 1882 im *Institute of Mechanical Engineers* in Leeds. Vom Verfasser gef. eingeschickt.

mit dem Fufs in Gang zu setzenden Löthrohrgebläses bedient, kann man den ganzen Uebergang von einer grofsen und verhältnifsmäfsig kühlen und wirkungslosen Flamme bis zur intensivsten Hitze verfolgen. Nach Mafsgabe der vermehrten Luftzuführung sieht man die Temperatur allmählich sich steigern, während die Flamme kleiner wird, bis sie bei plötzlichem Einklemmen des Gaszuleitungsrohres erlöscht. Im Augenblicke des Erlöschens erfolgt das plötzliche Aufglänzen und augenblicklich darauf das Schmelzen des Eisens, wobei der Temperaturunterschied mit und ohne Flamme scharf hervortritt, während die Bedingungen in anderer Beziehung ganz dieselben bleiben.

Auch wo es sich um eine mäfsige Wärme handelt, wie bei gewöhnlichen bürgerlichen Heizanlagen mit Feuerrost, ist es recht leicht möglich, dieses Verbrennungssystem ohne irgend einen durch mechanische Kraft hervorgebrachten Luftzug einzuführen und uns in unseren Häusern ein reines, flammenloses, folglich rauchloses Glühfeuer zu verschaffen. Ich wählte zu dem vorliegenden Versuch Eisendraht, weil es sich auf diese Weise durch einen Vorlesungsversuch am leichtesten zeigen läfst, dafs sowohl Eisen, als auch Kohlengas flammenlos verbrannt werden können. Derselbe Zweck läfst sich auch unter Anwendung von feuerfestem Thon sowohl mit Kohlengas, als auch mit Erdöldämpfen erreichen. Eine Prüfung der Resultate zeigt, dafs die Verbrennung durch einfache Berührung der Gase mit einer Oberfläche vor sich geht, welche heifs genug ist, um eine chemische Verbindung zu Stande zu bringen, und lehrt gleichzeitig, dafs bei diesem Verbrennungsvorgange die Flamme als solche gar nicht besteht. Nach Veröffentlichung der ersten Notiz über diesen Gegenstand erzählte mir ein Brauereibesitzer, er habe die Wahrnehmung gemacht, dafs beim Wegziehen des Feuers von seinen Braupfannen jedesmal der Inhalt plötzlich in ein überaus stürmisches Sieden gerathe und gleichzeitig die Futtermauer des Feuerloches in Glut und Glanz gehüllt sich zeige. Er könne sich diese Erscheinung nur dadurch erklären, dafs die Gase des Brennstoffes durch einfache Berührung mit den rothglühenden Feuerziegeln ohne Flamme brannten.

Diese Vorgänge dienen uns als Fingerzeig zur Ausübung einer vollkommenen Verbrennungsmethode fester Brennstoffe und als Wink, dafs eine Gittermauer aus feuerfesten Ziegeln, ähnlich den *Siemens*'schen Regeneratoren, hinter der Feuerstelle zwischen dieser und den Feuerkanälen ausgeführt, durch ihre Hitze die vollkommene Verbrennung aller mit ihr in Berührung kommenden Gase bewirkt, während sie zugleich die entwickelte Wärme zur Ausnutzung in den Feuerkanälen abgibt. Ich halte es für völlig unmöglich, dafs Rauch oder ein sonstiger Brennstoff, in welcher Form er auch auftreten möge, unverbrannt durch eine Gitterwand von feuerfesten Ziegeln gehen könne, so lange die zur Verbrennung genügende Luftmenge vorhanden ist, und da diese Gitterwand die durch den Verbrennungsprozefs erzeugte Hitze augenblicklich aufnimmt, so erhält sie sich selbst in einem Zustande des Glühens.

Dies führt uns auf eine andere die Dampfkessel betreffende Frage und läfst uns erkennen, dafs das gegenwärtige System weiter Feuerkanäle ein grober und kostspieliger Fehler ist. Ich war dessen von jeher so gewifs, dafs ich meinem eigenen Dampfkessel die Form eines einfachen Cylinders ohne innere Feuerzüge und dem darunter befindlichen Feuerraum den Halbmesser des Cylinders zur Weite gab, und zwar ohne rückläufige Kanäle, mit einem Flammenraum von 13cm Höhe, während die Feuerbrücke sich über die ganze Länge fortsetzte. Dieser Kessel, welcher von allen Seiten als ein roher Kohlenverbrenner verschrien wurde, hat sich als wunderbar ökonomisch erwiesen und die einzige Schwierigkeit lag nicht etwa in der Dampferzeugung, sondern in der Niederhaltung des Feuers, damit das Sicherheitsventil nicht von seinem Sitz gehoben würde. Es ist aufserordentlich leicht, diesen Kessel ohne allen Rauch im Gang zu halten. Wir haben hier offenbar das Beispiel einer flammenlosen Verbrennung als Folge der Berührung mit den glühenden Feuerkanälen.

Es ist sehr zu zweifeln, ob in der Praxis wirklich gute Resultate zu erzielen sind, wenn nicht, was sich leicht ausführen läfst, der Brennstoff erst in Gas verwandelt und ein System eingeführt wird, welches das Verhältnifs zwischen Gasentwickelung und Luftzutritt selbstthätig regelt. Unter dieser Bedingung können wir im Betrieb die volle theoretische Leistungsfähigkeit erzielen.

Bei dem gegenwärtigen System geht der gröfsere Theil der erzeugten Wärme nach verrichteter Arbeit nutzlos verloren. Diese Kraftverschwendung und Brennstoffvergeudung mufs endlich einmal aufhören. Indessen ist zu hoffen, dafs lange, bevor die Brennmaterialvorräthe erschöpft sind, unsere Erfinder die Umwandlung gelinder Wärme in eine concentrirtere, nutzbringend verwendbare Form entdeckt haben werden. Dafs dies möglich ist, ebenso wie wir im Stande sind, Licht, mechanische Kraft und Elektricität zu concentriren und niedere Spannungen mit wenig Verlust in hohe zu verwandeln, erscheint mir zweifellos.

Seit Jahren habe ich mich mit der flammenlosen Verbrennung vertraut gemacht: allein der Gegenstand hat erst neuerdings eine höhere Bedeutung gewonnen. Bis jetzt freilich beschränkt sich seine Anwendung nur auf den Injectorofen. Es ist sonderbar, dafs tausende dieser Oefen, welche Kohlengas und leichteres Erdöl brennen, seit Jahren in der ganzen Welt verbreitet sind, ohne dafs die Flammenlosigkeit im Inneren derselben die Aufmerksamkeit ernstlich auf sich gezogen hätte, selbst die meinige nicht, obgleich ich mich doch beständig eines solchen Ofens bediente. Man kann sich von den aufserordentlichen Leistungen dieses Ofens überzeugen, indem ein Tiegel voll Gufseisen so rasch schmilzt, dafs der Mantel, obgleich nur 25mm dick, nicht Zeit hat, aufsen warm zu werden, so dafs man ihn, sobald das Metall in Flufs gerathen ist, mit den Händen aufheben kann, und ein Stückchen Talg, welches man vorher angeschmolzen hat, nicht abfällt.

Rübenmüdigkeit und Nematoden.

Mit dem Ausdruck „Rübenmüdigkeit“ bezeichnet man, wie *J. Kühn* in *Fühling*'s *landwirthschaftlicher Zeitung*, 1882 S. 342 ausführt, sehr mannigfache Erscheinungen, welche nur darin übereinstimmen, dafs sich eine Abnahme der Erträge früher rübensicherer Aecker ohne augenfällige Ursache kundgibt. Eingehendere Untersuchungen haben gezeigt, dafs in vielen Fällen da, wo man von Rübenmüdigkeit spricht, nicht eine Abnahme der Ertragsfähigkeit des Ackers an sich, sondern Vorhandensein verborgener pflanzlicher und thierischer Schmarotzer Veranlassung der Mindererträge ist. Eine rationelle Bekämpfung dieser Feinde der Rübe beseitigt die Ertragsausfälle. In weiteren Fällen ist eine krankhafte Beschaffenheit der Rüben (Neigung zur Zellenfäule) vorhanden, die aber auch auf Aeckern beobachtet wurde, welche niemals Rüben trugen: abnorme Beschaffenheit der Rüben kann auch Folge eines fehlerhaften Culturverfahrens sein, ohne dafs die Fähigkeit des Bodens zur Erzeugung normaler Rübenerträge abgenommen hat.

In den erwähnten Fällen ist sonach eine wirkliche Müdigkeit des Bodens, diese Frucht zu tragen, nicht vorhanden. Dagegen glaubte man bis in die neuere Zeit wirkliche Rübenmüdigkeit, veranlafst durch Erschöpfung des Bodens, insbesondere des Untergrundes, an den für die Rübe wichtigsten mineralischen Nährbestandtheilen da voraussetzen zu müssen, wo bei anfänglich gleichmäfsig gutem Auslaufen später an einzelnen Stellen oder in allgemeinerer Verbreitung mangelhafte Entwickelung und selbst gänzliches Ausgehen der Rüben sich zeigt. Die an solchen Rüben wahrgenommenen thierischen Schmarotzer (Nematoden) betrachtete man als begleitende Erscheinungen.

Die Asche der Rüben ist besonders reich an Kali. Dieser Kaligehalt ist jedoch ebenso wie der übrige Stoffgehalt auch bei gesunden, normal entwickelten Rüben bedeutenden Schwankungen unterworfen. Es ist nicht gerechtfertigt, aus dem *mittleren* Gehalte der Asche einer Pflanzenart ohne weiteres einen Schlufs herleiten zu wollen über ihr wirkliches Stoffbedürfnifs; die Pflanzen vermögen sich normal zu entwickeln, auch wenn ihnen innerhalb gewisser Grenzen von einzelnen Nährstoffen nur sehr mäfsige Mengen zur Verfügung stehen. Dies gilt speciell auch von der Zuckerrübe und von der Erzeugung desjenigen Stoffes, auf welchem ihr technischer Werth beruht. Die Zuckerrübe nimmt auf den an löslichem Kali reicheren Böden eine gröfsere Menge dieser Bestandtheile auf; aber sie vermag auch bei geringerer Kaliaufnahme normal sich zu entwickeln

und einen reichen Zuckergehalt zu erzeugen. Wenn daher der Kaligehalt bei einem von Natur reichen Boden im Laufe der Zeit auch erheblich sinkt. so folgt daraus noch *keineswegs eine Abnahme der Productionsfähigkeit* für den Zuckerrübenbau. Der Kaligehalt kann dann immerhin noch bedeutend genug sein, um auch für längere Zeit noch den Gewinn befriedigender Ernten zu sichern. Endlich mufs bei ungenügendem Ersatz allerdings ein Zeitpunkt eintreten. wo die Rübe selbst die ihr unbedingt nöthigen minimalen Mengen von Kali nicht mehr findet; dann würde der Boden wirklich rübenmüde geworden sein.

Der auf eine frühere unzureichende Untersuchung gestützte Nachweis einer wesentlich abweichenden Zusammensetzung rübenmüder und gesunder Böden. auf welche *Fühling* Bezug nahm, veranlafste eine ausgedehnte Untersuchung der Böden dieser Oertlichkeit. Sie ergab bei den rübenmüden Feldern in Oberkrume und Untergrund einen analogen. zum Theil selbst höheren Gehalt an löslichem Kali und an Phosphorsäure als bei den rübensicheren, erst in neuerer Zeit zum ausgedehnten Rübenbau verwendeten Aeckern. Es kann daher die Rübenmüdigkeit der Felder nicht in einer Erschöpfung des Bodens an Kali und Phosphorsäure begründet sein; vielmehr zeigt das Resultat dieser Untersuchung. dafs hier ein Beispiel dafür vorliegt, wie unter entsprechender Rücksichtnahme auf die Ersatzverhältnisse mit der höchsten Intensität der Rübencultur selbst bei 30jährigem Anbau der Zuckerrübe die volle Erhaltung der Bodenkraft vereinbar ist.

Wo die Ersatzverhältnisse minder günstig waren. wird sich auf den längere Zeit einem forcirten Rübenbau unterworfenen Aeckern eine Abnahme des Kaligehaltes zeigen müssen. wie dies die Untersuchungen der Nematodenversuchsfelder bestätigen. Aber die Menge des auf diesem rübenmüden Lande vorhandenen. leicht löslichen Kalis erwies sich als noch ebenso grofs wie bei den entsprechenden Bodenschichten mehrerer Klein-Wanzlebener rübensicherer Böden, würde also für normale Rübenernten noch vollauf ausreichend sein. Wenn dennoch die Rübenerträge auf dem Nematodenversuchsfelde nur sehr geringe sind, so kann der Ausfall nicht durch die verminderte Kalimenge erklärt werden. Dieses wird auch durch mehrjährige Versuche mit Anwendung von Kalidüngemitteln bestätigt. welche sich wirkungslos zeigten. während andererseits die sehr Kali bedürftige Cichorie auf demselben rübenmüden Versuchsfelde vortrefflich gedieh.

Hiernach ist die Rübenmüdigkeit des Versuchsfeldes ebenso wenig wie die in Klein-Wanzleben in Erschöpfungsverhältnissen begründet: sie wird an beiden Orten lediglich durch die massenhaft vorkommenden Nematoden bedingt. Sind aber die Nematoden Ursache der geringen Erträge. dann mufs es möglich sein, durch Vernichtung derselben den Acker zur vollen Ertragsfähigkeit zurückzuführen. Dies ist in der That bei einem im Herbst 1877 ausgeführten Versuch mit Brennen des Bodens gelungen: einem seit mehr als 15 Jahren äufserst rübenmüden Acker wurde damit die volle Ertragsfähigkeit wiedergegeben.

Es wurde nun zunächst die Anwendung giftiger Stoffe versucht, welche möglicher Weise auf die Nematoden eine zerstörende Wirkung äufsern konnten; doch hat sich aufser dem Aetzkalk keine einzige der geprüften zahlreichen Substanzen sicher wirksam gezeigt. Auch der Aetzkalk würde nicht mit Erfolg zur Bekämpfung der Nematoden auf dem Acker angewendet werden können: wohl aber erwies er sich bei zweckentsprechender Verwendungweise als ein sehr empfehlenswerthes Mittel zur Zerstörung der Nematoden in den Fabrikabfällen. Als ein sicheres Mittel zur Zerstörung der Nematoden zeigte sich allerdings das Brennen des Bodens. sofern dasselbe in zweckentsprechender Weise zur Ausführung gelangt. Aber die Kosten dieses Verfahrens sind so erhebliche, dafs es nur für kleinere Flächen in Anwendung kommen kann.

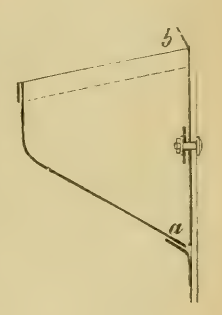
Allgemein anwendbar scheint nur der Anbau von Fangpflanzen zu sein und ergaben Versuche, dafs sich am günstigsten eine dichte Ansaat des Wirsings, des Kohlrabis und mancher Sorten des Blattkohls zeigte. Da jedoch der Samen dieser Fangpflanzen bei den späteren Saaten weniger sicher ausläuft, so ist für die 2. und 3. Saat ein Gemenge von Gartenkresse mit einer Kraut- oder Blattkohlsorte zu empfehlen. Weniger brauchbar erwiesen sich Raps. Rübsen und Senf. Das Aufnehmen der Fangpflanzen mufs von der Mitte der 5. Woche bis spätestens der 6. Woche nach Beginn des Auslaufens der Saat erfolgen. Durch

eine angemessene Rücksicht bei der Saat, dem Verziehen und der Ernte läfst sich auch die Zuckerrübe selbst als eine sehr wirksame Fangpflanze benutzen.

Ventilation für Actionsturbinen.

Die von *Laudien* und *Speiser* (1880 **238** 433) herrührende Turbinenventilation, bei welcher dem Laufrade am inneren Umfang Luft durch ein die Turbinenachse umhüllendes, mit der Luft ober Wasser in Verbindung stehendes Rohr zugeführt wird, ist von *Goetjes und Schulze* in Bautzen (* D. R. P. Kl. 88 Nr. 17601 vom 29. Oktober 1881) dahin vereinfacht worden, dafs die hohle Turbinenwelle, welche sich auf einen Oberwasserzapfen stützt, selbst zur Luftzuführung dient. Die Welle ist zu diesem Zweck sowohl unterhalb des Stützzapfens, als auch unterhalb des vom Leitraddeckel getragenen Halslagers mit seitlichen Oeffnungen versehen. Die Luft, welche sich unter dem Leitraddeckel ansammelt, tritt an dem gegen das Leitrad ausgebogenen, inneren, oberen Rand des Laufrades und durch Einschnitte, welche dieser Rand unmittelbar hinter den Schaufeln erhält, in das Laufrad ein.

Elevatorkasten von W. Bartz in Hamersleben.



Um aus der Wäsche kommendes Fördergut, z. B. Rüben, Kohlen, Erze u. dgl., während des Hebens mittels Becherwerk möglichst von anhängendem Wasser zu befreien, namentlich um zu verhindern, dafs das aus den Bodenöffnungen eines Kastens abfliefsende Wasser in den nächsten darunter befindlichen Kasten gelange, sind an den Böden der Kasten Leitbleche *a* angebracht, welche das Wasser auf die Hebegurte leiten, während der Obertheil der Kasten mit Fangblechen *b* versehen ist, welche das an der Gurte niederfliefsende Wasser zur Seite oder durch Oeffnungen auf die Hinterfläche der Gurte abführen. (* D. R. P. Kl. 35 Nr. 18811 vom 11. November 1881.)

Boyle's Schiffslüftung.

Wenn irgend wo, so ist auf den Schiffen mittels Saug- und Blasköpfe ein genügender Luftwechsel hervorzubringen, da sie mit seltenen Ausnahmen fortwährend lebhaften Luftströmungen ausgesetzt sind. *Boyle* benutzt dieselben nach *Iron*, 1882 Bd. 20 * S. 1 und *Engineering*, 1882 Bd. 33 * S. 640 sowohl zum Einblasen frischer, als auch zum Absaugen verdorbener Luft. Feststehende Blasköpfe sind mit Röhren verbunden, welche unter den Fufsböden der verschiedenen Schiffsräume liegen; von ihnen steigen oben offene Röhren an den Wänden oder zwischen den Kojen empor und lassen die frische Luft etwa 1^m über dem Fufsboden ausströmen. An den Decken der Räume sind Oeffnungen vorhanden, welche mit feststehenden Saugköpfen in Verbindung stehen und demnach die Ableitung gebrauchter Luft vermitteln.

An der Einrichtung ist folgendes zu tadeln: Da auf dem Deck des Schiffes zu jeder Zeit Mannschaften sich befinden, so dürften drehbare Saug- und Blasköpfe, wie sie jetzt meistens gebräuchlich sind, sich mehr empfehlen als die *Boyle*'schen feststehenden, indem erstere weit leistungsfähiger sind als letztere und die Bedienung der ersteren von der Wachmannschaft nebenher besorgt wird. An heifsen Tagen ist die Luftabsaugung an der Decke vortheilhaft, nicht aber bei niedriger Temperatur im Freien. Es steht zu befürchten, dafs die Absaugöffnungen während der kälteren Jahreszeit verstopft gehalten werden, zumal die frische Luft keinerlei Vorwärmung erfährt.

Zur Kenntnifs alter Metall-Legirungen.

W. Flight (*Journal of the Chemical Society*, 1882 S. 134) hat in einer alten baktrischen Münze erhebliche Mengen von Nickel nachgewiesen. Indische

Münzen (I) enthielten vorwiegend Silber, eine alte indische Buddhafigur (II) Silber und Kupfer, eine Nadel (III) aus Arica, Peru, Silber:

	I	II	III
Silber	89,1	57,7	82,2
Kupfer	4,3	37,3	16,1
Gold	1,2	0,5	0,4
Chlorsilber	1,3	4,1	1,2
Graphit	—	0,4	0,1
Eisen	—	—	—

Eine egyptische Bronzefigur enthielt 68,4 Proc. Kupfer, 4,7 Proc. Eisen, 22 Proc. Blei, 0,8 Proc. Nickel, 1,5 Proc. Arsenik, 0,6 Proc. Antimon. Eine Bronze aus Bolivia bestand aus 93,2 Proc. Kupfer, 6,5 Proc. Zinn und 0,3 Proc. Eisen. Bronze aus Cypern (I), eine römisch-britische (II), eine griechische (III) und eine römische (IV) hatten folgende Zusammensetzung:

	I	II	III	IV
Kupfer	88,8	78,3	81,7	87,15
Zinn	8,5	10,0	10,9	10,72
Blei	1,5	9,0	5,2	2,00
Eisen	0,5	0,7	0,1	—
Kobalt	0,3	—	1,2	—

Eine hebräische Münze enthielt 97,7 Proc. Silber, 0,7 Proc. Gold und 0,6 Proc. Kupfer.

Zur Kenntnifs des Cementes.

Untersucht man nach *H. Le Chatelier* (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 867) unter dem Polarisationsmikroskop Dünnschliffe von gebranntem Portlandcement, so läfst sich zunächst ein auf das polarisirte Licht nicht einwirkendes Calciumaluminat unterscheiden und zwar, wie synthetische Versuche bestätigen, das Tricalciumaluminat $Al_2O_3.3CaO$. Ein nur schwach auf das polarisirte Licht wirkendes Calciumsilicat, ein Kalkperidot, Ca_2SiO_4, scheint der wesentlichste, wenn nicht der einzig wirksame Bestandtheil der Cemente zu sein; Portlandcemente bestehen zuweilen fast nur aus diesem Kalkperidot. Ein stark braun gefärbter, auf das polarisirte Licht wirkender, am leichtesten schmelzbarer Bestandtheil der Cemente bildet ein Ferroaluminat $2(AlFe)_2O_3.3CaO$. Einige wenige auf das polarisirte Licht stark wirkende Krystalle scheinen Magnesiaverbindungen zu sein.

Von den bei der Erhärtung des Cementes unter Einflufs des Wassers gebildeten Verbindungen tritt namentlich ein in hexagonalen Tafeln, entsprechend denen des Kalkhydrates, H_2CaO_2, vom Kalkperidot verschiedener Bestandtheil auf, dessen Zusammensetzung noch nicht festgestellt werden konnte. Durch Einwirkung des Wassers auf Tricalciumaluminat bilden sich ferner lange, nach allen Richtungen hin sich verfilzende Nadeln, welche namentlich in den rasch erhärtenden Cementen in grofser Menge auftreten; an trockner Luft verlieren sie Wasser und ziehen sich zusammen. Von dem Tricalciumaluminat lösen sich $0^g.3$ in 1^l Wasser; salziges Wasser löst mehr aber unter theilweiser Zersetzung.

Das oft beobachtete Zerfallen des gebrannten Cementes erklärt sich aus dem Verhalten des Kalkperidotes. Wird dieser bis zum Erweichen erhitzt (Schmelztemperatur des weichen Eisens) und langsam akgekühlt, so bildet er eine etwas durchscheinende Masse, welche bald krystallinisch wird und dann in ein feines Pulver zerfällt. Bei Anwendung weniger hoher Temperaturen tritt dieses Zerfallen nicht ein.

E. Landrin (Daselbst S. 1054) glaubt, dafs bei der Erhärtung der Cemente namentlich die Calciumaluminate $Al_2O_3.2CaO$ und $Al_2O_3.CaO$ betheiligt sind.

Ueber unterjodigsauren Kalk.

Nach *G. Lunge* und *R. Schoch* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1883) gibt Jod mit Kalkhydrat und Wasser bei gewöhnlicher Temperatur neben Jodcalcium und jodsaurem Calcium eine beträchtliche Menge einer farb-

losen, schwach riechenden, bleichenden Verbindung, welche jedenfalls ihrer völligen Analogie mit Chlorkalk und der nur darauf stimmenden Resultate der Analyse zufolge als „Jodkalk“ angesehen werden mufs und welcher die Formel $CaOJ_2$ oder $Ca(OJ)_2 + CaJ_2$ zukommt. Sie verändert sich bei Lichtabschlufs nur langsam, schneller allerdings im Sonnenlicht und beim Erhitzen, wird aber doch durch vielstündiges Kochen nur zur Hälfte zerstört.

Zur Bestimmung des Schmelzpunktes der Fette.

Nach *Kratschmer* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1882 S. 399) wird das zu untersuchende Fett in ein enges, unten zugeschmolzenes Glasröhrchen gebracht, nach dem Erstarren ein Quecksilbertröpfchen aufgesetzt und hierauf auch das andere Ende des Röhrchens zugeschmolzen. In dem Augenblick, in welchem das starre Säulchen in der Röhre flüssig wird, sinkt der Quecksilbertropfen. An einem dicht neben dem Röhrchen angebrachten Thermometer wird die Temperatur, bei welcher die Verflüssigung eintrat, abgelesen.

Bestimmung von Arsen in Kupfer.

Nach *H. A. Sexton* (*Chemical News*, 1882 Bd. 45 S. 255) ist die Trennung kleiner Mengen Arsen von Kupfer nicht durch Schwefelwasserstoff in alkalischer Lösung ausführbar. Die Fällung des Arseniks als Bleiarseniat, Zersetzung desselben durch Oxalsäure und darauf folgende Fällung des Arsens durch Schwefelwasserstoff gibt zu niedrige Resultate. Noch ungenauer ist die Fällung als basisches Eisenarseniat in ammoniakalischer Lösung.

Nach *Sexton* wird der Lösung des Kupfers in Salpetersäure etwas salpetersaures Eisen hinzugefügt, die Lösung mit Natron nahezu neutralisirt und ein Ueberschufs von essigsaurem Natrium hinzugegeben. Die Flüssigkeit wird zum Sieden erhitzt, der Niederschlag rasch filtrirt, ausgewaschen, in Salzsäure gelöst, mit Ammoniak übersättigt, Schwefelwasserstoff eingeleitet und vom Schwefeleisen abfiltrirt. Das Filtrat wird angesäuert, das ausgeschiedene Schwefelarsen und Schwefelantimon mit rauchender Salpetersäure und Salzsäure gelöst und dann das Arsen als arsensaures Ammonmagnesium gefällt. Im Filtrat kann das Antimon bestimmt werden.

Es ist noch zu berücksichtigen, dafs man etwa doppelt so viel Eisen anwenden mufs, als Arsenik in Lösung ist. Beim Zusatz des essigsauren Natriums geht die blafsblaue Farbe der genügend neutralisirten Lösung in eine dunkelgrüne über. Das Becherglas mufs vom Feuer entfernt werden, sobald das Sieden der Flüssigkeit beginnt, da sonst basisches Kupferacetat mit niederfällt, welches Veranlassung gibt, dafs mit dem Kupfer haltigen Schwefeleisen Arsen niedergerissen wird.

J. Pattisson (Daselbst S. 167) löst je nach dem erwarteten Arsengehalte 100 bis 400g Kupfer in Salpetersäure, versetzt die abgekühlte Lösung mit Aetznatron, bis ein bleibender, fein vertheilter Niederschlag entsteht und setzt dann unter Umrühren eine sehr verdünnte Natronlauge hinzu, welche die doppelte Menge des voraussichtlich vorhandenen Arsens an Soda enthält. Man sammelt den Niederschlag, wäscht aus, löst in Salzsäure, übersättigt mit Ammoniak und fällt als arsensaures Ammonmagnesium. Ist Phosphor zugegen, so löst man diesen Niederschlag in Salzsäure, fällt das Arsen mit Schwefelwasserstoff und dann die Phosphorsäure mit Magnesiamischung.

Enthält das Kupfer erhebliche Mengen Eisen, so löst man den mit Natron erhaltenen Kupferniederschlag in Salzsäure, versetzt mit Ammoniak und Schwefelammonium, läfst etwa 1 Stunde lang bei fast 100° stehen, filtrirt die Schwefelmetalle ab, säuert das Filtrat mit Salzsäure an, oxydirt das ausgeschiedene Schwefelarsen mit rauchender Salpetersäure und fällt mit Magnesiamischung.

Verfahren zur Darstellung von Bariumaluminat und Alkalialuminat.

Nach *A. Tedesco* in Mügeln (D. R. P. Kl. 75 Nr. 19767 vom 31. Januar 1882) wird fein gepulverter Schwerspath mit Thonerdehydrat, Bauxit oder anderen Thonerde haltigen Mineralien unter Zusatz von Kohle, Theer u. dgl.

gemischt und bei starker Rothglut geröstet. Die durch Ausziehen der geglühten Masse mit Wasser erhaltene Lösung von Bariumaluminat wird mittels Kaliumsulfat oder Natriumsulfat zersetzt, wodurch Alkalialuminat gebildet wird, während schwefelsaurer Baryt ausfällt. Die von schwefelsaurem Baryt getrennte Lösung kann nun in bekannter Weise entweder auf festes Aluminat, oder auf Thonerdehydrat und auf das betreffende Alkalicarbonat verarbeitet werden, während der schwefelsaure Baryt wieder zur Darstellung des Bariumaluminates verwendet wird.

Zur Herstellung von Zinkweifs und Bleiweifs.

Nach dem Verfahren von *Schnabel* (1881 **240** 149) wird der Blei, Silber, Kupfer u. dgl. enthaltende Zinkstaub in bleiernen Gefäfsen mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Ammonium in Ammoniakwasser digerirt. Die dadurch erhaltene ammoniakalische Zinklösung wird, nachdem das ebenfalls theilweise aufgelöste Kupfer durch Zink ausgefällt worden, destillirt und das erzeugte Zinkcarbonat durch Glühen in Zinkoxyd übergeführt. Die in den bleiernen Gefäfsen zurückbleibenden Silber und Blei haltigen Oxyde werden behufs Gewinnung des Silbers beim Treibprozefs zugeschlagen.

Um nun aus denselben auch das Blei zu entfernen und als Bleiweifs zu gewinnen, werden nach *Kosmann* in Beuthen, Oberschlesien (D. R. P. Kl. 40 Nr. 16570 vom 31. März 1881) die ausgewaschenen Rückstände getrocknet und zur Zerstörung der etwa gebildeten Carbonate geglüht. Sie werden dann mit einer warmen Lösung von essigsaurem Blei behandelt, bis alles Bleioxyd gelöst ist, worauf man aus der erhaltenen Lösung von basisch essigsaurem Blei durch Einleiten von Kohlensäure Bleiweifs fällt.

Zur Herstellung von Jodoform.

Nach *R. Rother* liefert reinster Alkohol nur $1/8$ des verwendeten Jodes an Jodoform, Aceton haltiger Holzgeist bis zu $1/3$ der theoretischen Ausbeute, da Alkohol aufser der allein Jodoform bildenden Methylgruppe noch einen auf Kosten des Jodes sich zu Ameisensäure oxydirenden Rest enthält. Aceton gebraucht für die gleiche Reaction entsprechend weniger Jod. Leitet man dagegen langsam Chlor durch die Flüssigkeit, oder fügt man allmählich eine Lösung von 2 Th. Brom und 1 Th. Bromkalium in 16 Th. Wasser hinzu, so wird fast alles Jod in Jodoform übergeführt. In entsprechender Weise kann auch unterchlorigsaures Natrium verwendet werden. (*Pharmacist*, Februar 1882 durch das *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 199.)

Ueber Methylanthrachinon.

Bei einer technischen Verarbeitung des Anthracens zu Anthrachinon werden gegenwärtig grofse Mengen eines als Methylanthrachinon angesehenen Nebenproductes gewonnen. *E. Börnstein* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1820) hat dieses aus einem zerreiblichen, hellgelben, krystallinischen Pulver bestehende Product untersucht. Dasselbe löst sich in etwa 25 Th. siedendem Alkohol, krystallisirt beim Erkalten gröfstentheils aus, zeigt dann den Schmelzpunkt 177 bis 178^0 und geht mit Zinkstaub und Natronlauge erwärmt unter Rothfärbung der Flüssigkeit vollständig in Lösung, enthält also keinen Kohlenwasserstoff mehr beigemengt. Nach häufigen Krystallisationen aus Alkohol bildet das ganz reine Chinon feine verfilzte Nadeln von hell goldgelber Farbe und dem Schmelzpunkt 175 bis 176^0. Die Analyse des 6 mal aus Alkohol krystallisirten Productes bestätigte die Zusammensetzung nach der Formel $C_{15}H_{10}O_2$ und wurde durch Untersuchung verschiedener Abkömmlinge desselben festgestellt, dafs es in der That Methylanthrachinon ist.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Zur Frage nach der Erfindung der Centrifugal-Gebläse und Pumpen; von E. Gerland in Cassel.

Im Bd. 245 * S. 145 dieses Journals behandelt Prof. ***H. Fritz*** in Zürich die Erfindung der Centrifugalgebläse durch ***Papin***. Er bemerkt dabei, dafs er diesen niemals als Erfinder des so wichtig gewordenen Apparates erwähnt gefunden habe. Dem entgegen sei darauf hingewiesen, dafs ich bereits in den ***Annalen für Physik***, 1879 Bd. 8 S. 364 zugleich mit der Erfindung der calorischen Maschine durch ***Leibniz*** auch die Erfindung der Centrifugalgebläse auf das Eingehendste aus einander setzte und die gewonnenen Resultate in einer Weise quellenmäfsig begründete, dafs die Frage, ob ***Papin*** die Idee seiner Construction nicht vielleicht von den Putzmühlen hergenommen habe, von vorn herein gegenstandslos war. Auch die Biographie des grofsen Erfinders, welche ich als Einleitung dem im J. 1881 von mir veröffentlichten Briefwechsel ***Papin***'s mit ***Leibniz*** und ***Huygens*** vorausgeschickt habe, ist unberücksichtigt gelassen. Es wäre sonst aufgefallen, dafs ***Papin***, da sein letzter Brief vom 23. Januar 1712 datirt ist, nicht 1710 gestorben sein kann. Derselbe starb vielmehr wahrscheinlich 1712, blieb auch nicht bis 1707 in Marburg, sondern lebte von 1695 bis 1707 in Cassel, wo er 1699 zum Rath ernannt wurde.

Da nun die Frage nach der Erfindung der Centrifugalpumpe einmal in diesem Journal angeregt worden ist, so wird es die Leser interessiren, auch zu erfahren, wie ***Papin*** darauf kam. Ich erlaube mir deshalb dies ganz kurz nach den Abhandlungen ***Papin***'s in den ***Philosophical Transactions***, den Leipziger ***Actis Eruditorum*** und seinem ***Recueil de diverses Pieces touchant quelques nouvelles Machines***, welche Sammlung er im J. 1695 in Cassel drucken liefs, darzustellen. Das zuletzt genannte Buch enthält namentlich die Rede, mit der er seine Professur in Marburg antrat, und in dieser eine genaue Darstellung der Umstände, welche ihn seine Erfindung ausführen liefsen.

Als er sich im Anfange des J. 1688 dem Landgrafen ***Carl von Hessen*** in Cassel vorstellte, besichtigte er die Arbeiten zur Anlage der Carlsaue, die gerade mit grofsen Schwierigkeiten bei der Austiefung eines umfangreichen Grabens zu kämpfen hatten. In denselben drang das Wasser zu rasch nach, als dafs es von den zu Gebote stehenden Wasserhebungsmaschinen hätte bewältigt werden können. Den Plan einer kräftig wirkenden Pumpe, eben der Centrifugalpumpe, trug er nun schon in seinen Gedanken; er war darauf gekommen durch eine Kritik der Ventilatoren, welche ***Agricola*** in seinem berühmten Buche: ***De re metallica***, beschrieben hatte, und durch das Bestreben, die rotirenden Saugpumpen, welche damals sehr in Mode waren und von denen ***Leupold*** in seinem ***Theatrum Hydraulicarum*** Bd. 1 S. 123 unter dem Namen der „Kapselkünste“ eine Anzahl abgebildet hat, zu verbessern. Es verdient bemerkt zu werden,

dafs die älteste dieser Kapselkünste, die *Pappenheim*'sche, neuerdings von Amerika aus als neue Erfindung *Roots*' (Connersville)[1] in Aufnahme gebracht ist. Eine solche Kapselkunst hatte der württembergische Rath *Salomon Reisel* construirt und, ohne ihre innere Einrichtung anzugeben, der Sitte der Zeit gemäfs den Mechanikern die Aufgabe gestellt, eine den gleichen Effekt gebende Maschine nachzubilden. Indem nun *Papin* zur Lösung dieser Aufgabe den Ventilator des *Agricola* zu Grunde legte, vermied er den Fehler desselben, der vor Allem darin bestand, dafs die Luft an der Peripherie der rotirenden Schaufeln in radialer Richtung eintrat. *Papin* verfertigte in Marburg sogleich das Modell seiner neuen Pumpe, die er unpassend genug *Suctor et pressor Hassiacus* nannte, weil *Reisel* seinem Apparate den Namen eines *Suctor et pressor Württembergicus* und zwar mit vollem Recht beigelegt hatte. Dieser unglückliche Name mag zum Theil wenigstens Schuld gewesen sein, dafs seine schöne Erfindung so lange nicht richtig gewürdigt wurde. Das Modell war fertig, als der Landgraf bald nach *Papin*'s Besuch in Cassel nach Marburg kam. Die neue Maschine erregte in so hohem Grade den Beifall des Fürsten, dafs derselbe sofort Befehl gab, *Papin* solle sie veröffentlichen, was im J. 1689 in den *Actis Eruditorum* geschehen ist. *Reisel* begrüfste die „einfachste aller Maschinen“, wie er sie nennt, mit grofser Freude. Er machte sofort Versuche damit, welche, wie er *Papin* mittheilte, sehr befriedigend ausfielen. *Papin* selbst freilich scheiterte zunächst bei der Ausführung im Grofsen an dem Mangel einer gleichmäfsig wirkenden Kraft und, indem er sich vor Allem dazu wandte, eine solche durch die Construction der Dampfmaschine sich zu verschaffen, liefs er jene Pumpenconstruction mehr oder weniger liegen. Er vernachläfsigte seinen neuen Apparat indessen deshalb nicht ganz. Vielmehr benutzte er ihn mehrmals als Ventilator, wo sich der Mangel einer solchen Kraft weniger fühlbar machte. Er hat so die Luft in dem Taucherschiff erneuert, in welchem er sich im Mai 1692 mehrmals unter den Spiegel der Fulda herabliefs, er verwendete ihn im J. 1698 zu einem Schmelzofen, er verbesserte damit im folgenden Jahre die Luft in einem Kohlenbergwerk bei Allendorf an der Werra. Diese Versuche liefsen ihn dann den Apparat in der Weise vervollkommnen, wie es der von *Fritz* aus den *Philosophical Transactions* vom J. 1703 mitgetheilte Ventilator zeigt, welchen der Genannte mit Recht als Beweis dafür ansieht, dafs die Centrifugalpumpe und das Centrifugalgebläse eine durchaus selbstständige Erfindung *Papin*'s sein müsse.

---

[1] Vgl. *L'Industriel*, 1874 und 1875. (Das Gebläse von *Roots* wurde im J. 1868 patentirt (vgl. 1868 **187** * 301. 1868 **189** * 440. *D. Red.*)

Neuerungen an Kleindampfmaschinen.

Patentklasse 17. Mit Abbildungen auf Tafel 17 und 21.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 253 d. Bd.)

Vielfache Anwendung haben die Maschinen mit zwei oder in der Regel drei auf einem vierseitigen Kasten neben einander stehenden einfach wirkenden Cylindern und mit Trunkkolben, welche auf eine durch den Kasten gehende Kurbelwelle wirken, gefunden (vgl. die Maschinen von *Behne* und *Siegel* 1880 **236** * 94 und 1881 **240** * 250, von *Hagelin* 1881 **241** * 9 und von *Morsier* 1881 **241** * 84). Die Hauptvorzüge dieser Anordnung liegen darin, dafs der Kasten ein sehr festes stabiles Gestell bildet, dafs die Maschine wenig Raum einnimmt und der Gang, namentlich mit drei um 120° gegen einander versetzten Kurbeln, sehr regelmäfsig wird. Wesentlich ist, dafs die Kolben recht lang und auch die Kurbelstangen nicht zu kurz genommen werden, damit die Abnutzung in den Cylindern in Folge des Seitendruckes nicht zu grofs ausfalle. Die verschiedenen Constructionen unterscheiden sich hauptsächlich durch die Steuerung.

Th. Ch. Watts in London (Erl. *D. R. P. Nr. 3819 vom 25. Juni 1878) hat bei den in Fig. 1 bis 4 Taf. 21 dargestellten Maschinen mit zwei bezieh. vier Cylindern einen rotirenden Scheibenhahn zur Steuerung benutzt, welcher, wie schon oben bemerkt, nach aufsen hin leicht undicht wird. Die Spindel desselben ruht hier mit einem Bunde i auf der Hohlschraube i_1, durch welche der Scheibenhahn genau eingestellt und der Druck in der Berührungsebene nahezu auf Null herabgemindert werden kann. Der Dampf tritt in den Hahn seitlich ein. Der Regulator wirkt auf einen Drosselschieber. Bei der Anordnung Fig. 3 ist jeder der beiden Cylinder noch von einem gröfseren Cylinder umgeben, in welchem sich ein mit dem zugehörigen kleinen Kolben unten verschraubter ringförmiger Kolben bewegt. Der Dampf tritt aus den kleinen Cylindern in die ringförmigen Räume behufs besserer Ausnutzung seiner Expansion über und strömt aus diesen durch die centrale Oeffnung ab. Bei Fig. 4 ist ein Muschelschieber benutzt. Derselbe wird mittels eines Hebels bewegt, welcher unten in einer Curvennuth geführt wird.

Die Kolben sind mit *Penn*'scher Liderung versehen. Die Schubstangen sollen für kleine Maschinen ganz aus Phosphorbronze und mit H-förmigem Querschnitt hergestellt werden; für grofse Maschinen wird die Verwendung von Stahlröhren mit Köpfen aus Phosphorbronze vorgeschlagen.

Der eingangs erwähnte Uebelstand verhältnifsmäfsig langer und enger Dampfkanäle ist in hohem Mafse vorhanden bei den Maschinen von *R. Holtz* in Oevelgönne und *H. Haedicke* in Kiel (Erl. *D. R. P. Nr. 6948 vom 15. Jan. 1879) und von *H. Haedicke* (Erl. *D. R. P. Nr. 8577 vom 10. Mai 1879).

Dieselben sind in so fern recht einfach, als die drei Kolben sich gegenseitig selbst steuern, also aufser diesen, den Kurbelstangen und der Welle bewegliche Theile nicht vorhanden sind. In Fig. 5 bis 13 Taf. 21 ist die neuere Construction (D. R. P. Nr. 8577) dargestellt. Die drei Cylinder haben verschiedene Durchmesser. Beim regelmäfsigen Vorwärtsgang (die Maschine ist hauptsächlich für kleine Dampfboote bestimmt) wird der Dampf nur dem kleinsten Cylinder zugeführt, tritt aus diesem in einen Zwischenbehälter, dann in den zweiten Cylinder, hierauf in einen zweiten Zwischenbehälter und schliefslich in den dritten gröfsten Cylinder. Die Maschine wirkt also dann nach dem Doppelcompoundsystem. Mit Hilfe von recht sinnreich im Deckel angeordneten Kanälen und einem darüber liegenden Schieber (vgl. Fig. 10 bis 12) kann man jedoch auch allen drei Cylindern frischen Dampf sowohl für den Vorwärtsgang, wie für den Rückwärtsgang geben. Jeder Cylinder ist oben mit einer Oeffnung für den Eintritt und Austritt des Dampfes und aufserdem in der Mitte mit drei Oeffnungen (vgl. Fig. 8) versehen, von denen die mittlere zu der oberen Oeffnung des folgenden Cylinders führt. Diese mittlere Oeffnung *k* wird durch zwei im Kolben befindliche Mulden (vgl. die Abwickelung des kleinsten Kolbens Fig. 13) abwechselnd mit den beiden anderen und durch diese mit dem Ein- und Ausströmungskanal, bezieh. den beiden Zwischenbehältern in Verbindung gebracht. So wird der Kolben *II* durch *I*, *III* durch *II* und *I* durch *III* gesteuert.

Der Dampf mufs hierbei folgenden aufserordentlich langen Weg zurücklegen: Aus dem Schieberkasten durch Kanal *a*, Mulde *i* des grofsen Kolbens (Fig. 5 und 9) und Kanal k_1 in den Cylinder C_1 (Fig. 5), aus diesem zurück durch k_1, die zweite Mulde *e* des grofsen Kolbens (Fig. 9), den Kanal *A*, den Schieber (Fig. 11) und den Kanal *n* in den Raum R_1 (Fig. 9), den ersten Receiver; hierauf durch die Oeffnung x_1, die Mulde *i* des kleinsten Kolbens und den Kanal k_2 in den zweiten Cylinder und zurück durch k_2, die Mulde *e* des kleinsten Kolbens, den Kanal *B* (Fig. 9), den Schieber (Fig. 10) und den Kanal *c* in den zweiten Theil des Dampfmantels, den Receiver R_2; endlich aus diesem durch Oeffnung x_2, Mulde *i* des mittleren Kolbens (Fig. 9), Kanal k_3 in den gröfsten Cylinder und zurück durch k_3, Mulde *e* des mittleren Kolbens, Kanal *C* und Schieber (Fig. 5) schliefslich in den Ausströmkanal *o*. Dafs hierbei der Dampf nicht viel Nutzarbeit verrichten kann, ist leicht einzusehen.

Sollen alle drei Cylinder Volldampf erhalten, so wird der Schieber so gestellt, dafs die drei Kanäle *a*, *n* und *c* (Fig. 8) frei liegen und die Kanäle *A*, *B* und *C* mit dem Ausströmkanal *o* verbunden sind. Für den Rückwärtsgang werden umgekehrt die Kanäle *A*, *B* und *C* frei gelegt und *a*, *n* und *c* mit *o* in Verbindung gebracht. — Ein Rückschlagventil, welches in einem aus dem gröfsten Cylinder nach aufsen führenden Kanal angebracht ist (Fig. 6), läfst Luft in diesen Cylinder eintreten, wenn die Spannung in demselben unter den Atmosphärendruck sinken sollte.

Die Maschine von *F. Th. Nagel* in Hamburg (Erl. * D. R. P. Nr. 10877 vom 21. Januar 1880), welche in Fig. 14 bis 17 Taf. 21) dargestellt ist, wird durch einen rotirenden Hahn mit darin liegendem verstellbarem Expansionshahn gesteuert. Das Hahngehäuse besteht mit dem gemeinschaftlichen Deckel der drei Cylinder aus einem Stück. Der nach aufsen ganz offene äufsere Hahn, welcher sich in gleichem Sinne mit der Kurbelwelle dreht, aber nur halb so viel Umläufe macht, ist durch vier im Kreuz stehende Längsrippen in vier Kammern getheilt. Zwei gegenüber liegende derselben sind nach dem inneren festliegenden Hahn hin offen, an den Enden abgeschlossen und durch zwei Querwände in je drei Abtheilungen getrennt; sie dienen für die Einströmung; die anderen beiden für die Ausströmung bestimmten sind nach innen abgeschlossen, nach dem einen Ende hin, von dem das Ausströmrohr abgeht, dagegen offen. Der innere Hahn ist mit 6 Schlitzen versehen, von denen je zwei einander gegenüber liegen. Diese drei Paare sind wie die drei in die Cylinder führenden Kanäle um je 60^0 gegen einander versetzt. Die Hähne sind mithin vollständig symmetrisch zur Drehachse und, da die in die Cylinder führenden Oeffnungen nur schmal sind, auch fast vollständig entlastet. Der Druck in achsialer Richtung wird von einer Stellschraube *b* vgl. Fig. 16 und 17) aufgenommen. Die hohle Spindel des äufseren Hahnes ruht in einem Kammlager.

Der Antrieb erfolgt durch Kegelräder unter Einschaltung einer vertikalen Welle *i*. Auf derselben ist eine Einrichtung angebracht, welche ermöglicht, die Maschine auch während des Ganges bequem umzusteuern. Das Zahnrad *g* ist nicht fest auf der Welle, sondern nimmt dieselbe, sich auf einen Stellring stützend, durch Vermittelung eines auf die Welle *i* aufgekeilten Muffes *m* mit, welcher mit ihm durch eine Freigangskuppelung (vgl. Fig. 18) verbunden ist. Soll umgesteuert werden, so wird eine auf der Hülse *m* verschiebbare Reibungsscheibe *r* durch Anheben des Gewichtes *s* (Fig. 14 und 17) mit der Reibungsscheibe *q*, welche mit dem Zahnrad *f* zusammengegossen ist, in Eingriff gebracht. Es wird dann, da *q* gröfser ist als *r*, während die Zahnräder *f* und *g* gleich sind, die Welle *i* dem Zahnrade *g*, also auch der Hahn gegen die Kurbelwelle voreilen, bis die Knaggen *k* und *l* der Freigangskupplung (Fig. 18) sich auf der anderen Seite berühren. Die Dampfvertheilung entspricht dann der Drehung im entgegengesetzten Sinne.

Während des Stillstandes der Maschine kann die Umsteuerung mittels der Handgriffe *u* bewirkt werden. Der Expansionshahn mufs beim Umsteuern ebenfalls in eine andere Lage gebracht werden. Es sind daher an dem Zahnbogen des Handhebels *w* zwei Skalen, eine für den Vorwärtsgang und eine für den Rückwärtsgang angebracht. Die Dampfvertheilung ist für Vorwärts- und Rückwärtsgang genau gleich gut; Voröffnen, Compression und Auslafs sind für alle Füllungsgrade, welche zwischen 0 und 0,85 veränderlich sind, gleich. Wenn die Hähne dauernd

dicht zu halten wären, so würden überhaupt derartige Steuerungen, namentlich für schnell laufende Maschinen wegen der ruhigen gleichmäſsigen Drehbewegung des Steuerorganes ganz vorzüglich sein. (Schluſs folgt.)

Die Windmotor-Anlage der Wasserstation Etgersleben.

Mit Abbildung auf Tafel 24.

Die bekannten, sich selbst regulirenden Windmotoren nach *Halladay*'schem System (1878 **228** * 393. 1881 **241** 416) sind in neuerer Zeit auch bei uns in Deutschland mehrfach zum Betriebe von Eisenbahn-Wasserstationen verwendet. Eine sehr gelungene Ausführung ist die der Wasserstation Etgersleben, einer Station der Linie Staſsfurt-Blumenberg, und wurde die von *Friedr. Filler* in Eimsbüttel bei Hamburg gelieferte Anlage im Frühjahr 1881 fertig gestellt.

Der unten halbkugelförmig ausgebildete Hochbehälter ruht bezieh. hängt, wie aus Fig. 1 Taf. 24 zu sehen, mit 8 seitlich angenieteten, aus Blech und Winkeleisen bestehenden Ohren auf 8 Pfeilern, welche von der achteckigen, in Quadern ausgeführten Basis eines Thurmes hochgeführt und unter einander durch ein einsteiniges Mauerwerk in Verband gebracht sind. Oben wurde dann der Thurm durch einen hölzernen, doppeltwandigen Aufbau mit Dach zum Abschluſs gebracht, der gleichzeitig zum Schutze des Wasserbehälters gegen Einfrieren im Winter dient. Dieser Aufbau ruht auf Gewölben, welche zwischen den Pfeilern geschlagen sind. Die Tragohren des Wasserbehälters bezieh. die Winkeleisen desselben setzen sich oben über den Behälter fort, theils indem sie über denselben horizontal zu seiner Verankerung dienen, theils aufsteigend ein Strebewerk bilden, welches den oberen, zur Aufnahme des Windmotors dienenden Eisenaufsatz trägt. Dieser Aufsatz besteht aus vier im Grundriſs ein Quadrat bildenden, durch Laschen und Riegelungen versteiften Winkeleisen, welche oben einen guſseisernen, starken Ring (Grundring) tragen, auf welchem sich der Motor selbstthätig zur Windrichtung stellen kann.

Eine eiserne Leiter führt von unten auf das Dach des Holzaufbaues und von dort auf die kleine Bühne unter dem Windrade. Die Gesammtförderhöhe ist etwa 18^{m}, der Inhalt des Wasserbehälters ungefähr 42000^{l}, die Leistung der Pumpe rund 55^{l} in der Minute bei mittlerem Winde.

Das Windrad ist nach dem von *Filler* verbesserten *Halladay*'schen System mit Doppelflügeln construirt und hat einen äuſseren Durchmesser von etwa $4^{m},9$. Dasselbe gibt bei 7^{m} sekundlicher Windgeschwindigkeit eine Nutzarbeit von etwa $2^{c},5$, bei geringerem Wind weniger im Verhältniſs der dritten Potenz derselben zur dritten Potenz von 7, danach bei x Sekundenmeter $= (2{,}5 \times x^3) : 7^3$. Das Windrad ist vollständig selbstthätig regulirend durch die Fahne nach Windrichtung, durch den be-

kannten *Halladay*'schen Centrifugalmechanismus nach Windstärke. Aufserdem rückt dasselbe auch bei gefülltem Wasserbehälter selbstthätig aus, d. h. hört auf zu arbeiten, durch den später zu erläuternden Regulirmechanismus.

Die Pumpe, System California, ist doppeltwirkend, hat einen Kolbendurchmesser von 100^{mm}, einen Hub von 150^{mm}, hat positiven und negativen Windkessel, 50^{mm} Saug- und Druckrohre und ist für Handbetrieb derart vorgerichtet, dafs das Lösen einiger Bolzen genügt, die Pumpe vom Gestänge des Motors abzukuppeln und den Handbetrieb einzuschalten. Die Pumpe ist auf einem Trockenbrunnen aufgesetzt, das Saugrohr geht seitlich ab in den eigentlichen Brunnen, das Druckrohr hat seine Einmündung unten im Wasserbehälter und ist mit einem Rückschlagventil versehen, um den Windkessel von unten, auch bei gefülltem Behälter, wenn nöthig, entfernen zu können; zum Wasserkrahn führt ein 152^{mm} lichter Rohrstrang.

Vom Motor zur Pumpe führt ein quadratisches Hartholzgestänge, welches, durch ein Centralrohr wasserdicht von dem Wasserbehälter getrennt, oben und unten in letzterem, ferner 2 mal durch Balken geführt ist, welche diagonal im Gebäude liegen. Ferner geht durch dieses Centralrohr auch noch der Ausrückerdraht, wodurch man den Motor aufser Thätigkeit bringen kann, indem die Flügelsegmente sich im rechten Winkel um Sehnen des Windradkreises drehen und dadurch sich parallel zur Ruthenwelle stellen.

Das Windradgestänge macht nur eine auf- und abgehende Bewegung, wodurch sich die Arbeitsweise der Pumpe von selbst erklärt.

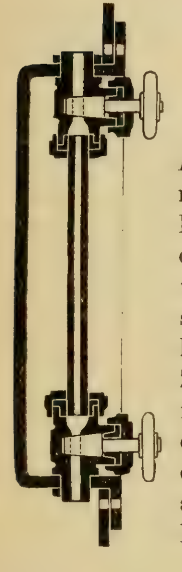
Ist nun der Wasserbehälter gefüllt, so fängt das nachsteigende Wasser an, durch das Ueberlaufrohr in einen Eimer zu fliefsen, der unten durch einen kleinen Hahn, der nach Bedarf geöffnet ist, wohl etwas des einfliefsenden Wassers durch einen Trichter in den Trockenbrunnen abfliefsen läfst, aber nicht im Verhältnifs zum Zulauf, so dafs der etwa 35^{l} Wasser haltende Eimer recht bald gefüllt ist und nun durch das Gewicht dieses Wassers strebt, niederzusinken. Der Eimer hängt an einem Hebel und ist an diesem durch ein Gewicht ausgeglichen; also wirkt nur das zuströmende Wassergewicht niederstrebend. An dem Hebel hängt aber auch der früher erwähnte Ausrückerdraht, so dafs, wenn das Wassergewicht das Gewicht des Hebels übersteigt, letzterer hoch, der Eimer niedergehen wird. Die Gröfse des Eimers ist aber so bestimmt, dafs $^{3}/_{4}$ Inhalt desselben schon das Gewicht überwinden, also die Mühle recht bald zum Stillstande kommt, wenn der gefüllte Wasserbehälter weiter gespeist wird. Wenn nun der Eimer gesunken ist und danach die Arbeit der Pumpe aufhört, hört auch der Zuflufs zum Eimer auf, während der Abflufs durch den Hahn anhält, also der Eimer allmählich sich leert, hierdurch aber den Widerstand gegen das Gewicht einbüfst und von diesem wieder hoch gezogen wird, worauf der Motor wieder zu arbeiten

beginnt, bis ein weiteres Steigen das Wasser im Behälter wieder zum Abfliefsen bringt, wodurch der Eimer sinkt. Dieser Mechanismus wird auch bei Wasserversorgungsanlagen für Villen u. dgl. angebracht, welcher sich überall als vortrefflich bewährt hat; es ist dadurch jede Controle der Mühle entbehrlich gemacht, so dafs man sie in den entlegensten Punkten aufstellen und Tag wie Nacht arbeiten lassen kann, ohne eine Störung befürchten zu müssen.

Diese Motoren empfehlen sich somit durch ihre vorzügliche Leistungsfähigkeit und billige Beschaffungs- und Unterhaltungskosten. (Nach dem *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1882 S. 184.)

Slater's Wasserstandsglas.

Mit Abbildung.



Nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 54 S. 203 werden von *H. Slater* in Derby die Wasserstandsgläser in der durch nebenstehende Abbildung veranschaulichten Weise an den Kesseln angebracht. In die Kesselstirnwand ist eine rechteckige Oeffnung geschnitten und in diese ein nischenartig vertieftes Verschlufsstück eingesetzt, welches das Wasserstandsglas aufnimmt. Wie ersichtlich, sind dabei alle horizontalen Kanäle vermieden und das Glas ist vor dem Zerspringen besser als gewöhnlich geschützt. Es ist anzunehmen, dafs die Bohrungen in den Köpfen, welche in der Richtung der Glasröhre nach oben und unten gerade durchgehen, sich nicht leicht verstopfen werden. Wenn aber eine Reinigung nöthig wird, so ist diese nur nach Herausnahme der Glasröhre möglich.

Feuerlose Strafsenbahn-Locomotive.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Ein Hauptübelstand des Locomotivbetriebes auf Strafsenbahnen liegt bekanntlich in dem Auswerfen von Rauch und Funken. Durch Benutzung von Kokes als Brennmaterial läfst sich allerdings der Rauch fast vollständig vermeiden; doch wird der Betrieb dadurch kostspielig. Sehr zweckmäfsig erscheinen daher in dieser Hinsicht die feuerlosen Locomotiven, welche zuerst i. J. 1872 von Dr. *Lamm* in New-Orleans eingeführt und später von *Todd* und von *L. Francq* in Paris verbessert wurden (vgl. 1875 **217** 513 und 1877 **226** 429). Seit einiger Zeit baut auch die

Locomotivfabrik *Hohenzollern* in Düsseldorf (Director *G. Lentz*) derartige Maschinen für Strafsenbahnen auf Java. Dieselben unterscheiden sich von gewöhnlichen kleinen Locomotiven hauptsächlich durch die Construction des Kessels, welcher, ohne Feuerbüchse und Heizröhren ausgeführt, nur einen Behälter für Wasser und Dampf bildet. Er wird für den Betrieb etwa zu $^3/_4$ mit Wasser gefüllt und in dieses wird Dampf von 17^{at} Spannung aus einem grofsen feststehenden Kessel hineingeleitet. Der Dampf condensirt unter Wärmeabgabe an das Wasser so lange, bis dieses eine Temperatur von fast 200^0 (17^{at} entsprechend) erreicht und somit einen erheblichen Vorrath von Wärme in sich aufgespeichert hat. Diese Wärme bewirkt dann eine allmähliche Verdampfung, während unter stetig abnehmender Spannung (bis auf 2 bis 3^{at}) auf der Fahrt Dampf aus dem Kessel entnommen wird.

In Fig. 7 und 8 Taf. 22 ist nach *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 208 eine solche Locomotive in Längs- und Querschnitt dargestellt. Der Kessel ist mit einer dicken Filzbekleidung umgeben, doch so, dafs zwischen ihr und dem Kesselblech eine Luftschicht bleibt. Hierdurch soll ein so wirksamer Schutz gegen Wärmeverluste erreicht werden, dafs, wenn der Kessel am Abend „geladen“ wird, die Spannung am folgenden Morgen (nach 8 Stunden) nur um 2 bis 4^{at} gesunken ist. Der gespannte Heizdampf wird durch das Rohr *e* eingeführt. An dem Einströmventil *v* ist eine Kupplung zur schnellen und bequemen Befestigung eines biegsamen Rohres angebracht. Der Betriebsdampf strömt durch *s* in eine Drosselvorrichtung (Druckreducirventil), welche auf eine beliebige Spannung eingestellt werden kann, und hierauf in einem weiten Rohre *a* durch den Kessel hindurch, wobei er mehr oder weniger überhitzt wird. Der Abdampf wird für gewöhnlich ins Freie geleitet; wo dies sehr lästig werden sollte, wird er mittels freiliegender Röhren condensirt. Der Kessel hat einen Wasserinhalt von etwa 2100^l und ruht auf zwei Querträgern, welche die Hauptlängsträger verbinden. Diese wie die Cylinder liegen innerhalb der Räder. Die vier Räder sind gekuppelt.

Während die Spannung im Kessel von 15^{at} auf 3^{at} herabgeht, gibt jedes Liter des überhitzten Wassers etwa 64^c ab, wobei es fast genau 1500^{mk} nutzbar liefern soll. Der ganze aufgespeicherte Arbeitsvorrath beträgt demnach bei dem angegebenen Inhalt $1500 \times 2100 = 3\,150\,000^{mk}$. Ist nun das Gewicht der betriebsfähigen Maschine $9^t,5$, das der angehängten Wagen 12^t und kann der durchschnittliche Zugwiderstand bei 15^{km} Fahrgeschwindigkeit auf horizontaler Strecke zu 12^k für 1^t gerechnet werden, so würde die Maschine $3\,150\,000 : (9,5 + 12) 12 = 12\,200^m$, also etwas über 12^{km} weit laufen, ehe die Spannung auf 3^{at} gesunken ist. Hätte jedoch die Bahn eine Steigung von 1 : 50, so kämen für jede Tonne noch 20^k Widerstand hinzu und die Maschine würde dann nur $3\,150\,000 : (9,5 + 12)(12 + 20) = 4600^m$, also noch nicht 5^{km} weit kommen. Hiernach sind die Zwischenräume zu bestimmen, in welchen auf längeren

Strecken die stationären Kessel, welche den Heizdampf liefern, aufgestellt sein müssen. Dabei wird es immer zweckmäfsig sein, die Kessel an den tiefer gelegenen Punkten der Bahn anzubringen, damit die Maschinen beim Ansteigen mit hoch gespanntem Dampf arbeiten können. Auf Gefällen genügen die geringeren Spannungen. Zum „Laden" eines Locomotivkessels ist eine Zeit von 20 bis 30 Minuten (zwischen Ankunft und Abfahrt gerechnet) nöthig.

Die Vortheile des Betriebes mit feuerlosen Locomotiven sind sehr wesentliche: Die Maschine braucht kein Brennmaterial mitzuschleppen, der Kessel wird aufserordentlich geschont, Reparaturen werden viel weniger nöthig sein und alle Belästigungen durch Rauch und Funken sind vermieden, sowie jede Feuersgefahr ausgeschlossen ist. Die stationären Kessel können mit jedem beliebigen Brennmaterial geheizt werden und erfordern viel weniger Heizer, als wenn die Locomotiven gefeuert würden. Die Anlagekosten werden allerdings durch die Einrichtung der Füllstationen bedeutend erhöht; dennoch soll der Betrieb mit feuerlosen Locomotiven im Ganzen billiger kommen als mit den gewöhnlichen Locomotiven. In Frankreich sind die feuerlosen Locomotiven nach *Francq*'s System von der *Compagnie Continentale d'Exploitation des Locomotives sans Foyer* in Paris schon auf mehreren Linien, z. B. in Lille und in Marly, eingeführt. Sehr geeignet würden dieselben u. a. auch für Bergwerke sein.

Rotirende Maschine von Gebrüder Ritz und Schweizer in Gmünd (Württemberg).

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

Den Haupttheil dieser Maschine (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 18185 vom 18. September 1881) bildet der rotirende Arbeitskörper *a* (Fig. 1 bis 3 Taf. 22), welcher aus dem auf eine Achse *b* aufgekeilten Cylinder *a* mit dem eingedrehten ringförmigen Arbeitsraum *r* besteht. In *r* sind drehbar 2 Hähne *H* und H_1 eingeschliffen, welche den in Fig. 1 ersichtlichen Querschnitt haben. Die vordere Endfläche dieser Hähne vergleicht sich mit der vorderen Fläche des Cylinders *a*, rückwärts dagegen treten die Hähne mit ihren Zapfen *e* (vgl. Fig. 4) durch die Hinterwand des Cylinders *a* hindurch und tragen zwischen den an *a* befestigten Lagern *n* und dem Cylinderboden selbst Daumen *m*. Bei der Drehung des Cylinders *a* drehen sich also die Hähne mit. Auf der vorderen Seite ragt in den ringförmigen Arbeitsraum *r* ein den Querschnitt desselben genau ausfüllendes Sperrstück *f* hinein, welches an dem Lagerbock *c* der Maschine befestigt ist. Auf die vordere Fläche des Cylinders *a* ist eine Platte *h* aufgeschliffen und auf diese legt sich durch Packungen *t* von *h* getrennt die Platte h_1. Beide Platten werden durch das Sperrstück *f* gehalten,

so dafs sich die Welle *b* ungehindert in ihnen drehen kann. Durch diese Platten geht bei *p* der Dampfeinlafs, bei *q* der Dampfauslafs. Auf dem hinteren Lagerbock *d* sind 2 Vorsprünge *o* und o_1 (Fig. 3) angebracht, gegen welche die Daumen *m* der Hähne stofsen und auf diese Weise eine Umstellung der Hähne bei der Rotation des Cylinders *a* bewirken.

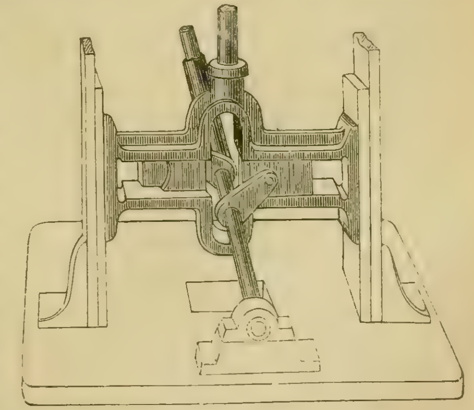
Tritt der Dampf bei *p* (Fig. 1) ein, so drückt er einerseits gegen den Hahn *H*, andererseits gegen das feststehende Sperrstück *f*. Die Folge hiervon ist die Drehung von *a*. Hierbei stöfst der Hahn H_1 mit seinem Daumen m_1 gegen den Vorsprung o_1, so dafs H_1 gedreht und der vom Hahn *H* links befindliche Dampf durch *q* austreten kann. Durch Oeffnungen in der Platte *h* kann der Dampf aus dem Raume *r* zwischen *h* und h_1 eintreten, um eine allzu grofse Reibung von *h* auf *a* zu verhindern. Der Druck des Dampfes auf h_1 wird durch die Schrauben *l* und den Dreiarm *i* auf die Welle *b* übertragen. Der Cylinder *a* ist gegen Abkühlung von dem Mantel *w* umgeben. Bei Benutzung von expandirendem Dampf genügt die Anordnung nur eines Hahnes.

Die Maschine soll als Motor, Pumpe und Flüssigkeitsmesser Verwendung finden. *S—n.*

Mackenzie und Vivian's Antriebsvorrichtung für concentrische Wellen mit entgegengesetztem Drehungssinn.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 22.

Zum Betriebe von zwei in entgegengesetztem Sinne sich drehenden Schiffsschrauben ist von *Mackenzie* und *Vivian* in London die beistehend und in Fig. 5 und 6 Taf. 22 nach *Iron*, 1882 Bd. 20 S. 203 dargestellte Doppelkurbelschleife benutzt worden. Die Welle der einen Schraube *G* geht durch die Hohlwelle der anderen Schraube G_1 hindurch. Beide Wellen werden von einer stehenden Maschine mit oben liegendem Cylinder *C* mittels einer Kurbelschleife angetrieben. Die Schleife *E* hat zu dem Zweck 2 Gleitbahnen, in welchen sich die beiden Gleitstücke immer in entgegengesetzter Richtung hin- und her bewegen. Die innere Welle mufs durch die Kurbelschleife hindurchgeführt werden, welche daher einen vertikalen Schlitz erhalten hat. Beide Wellen haben bei dieser Anordnung stets genau gleiche Geschwindigkeiten.



Diese sich durch Einfachheit auszeichnende Construction wird auch für andere Zwecke Verwendung finden können.

Bundgatter mit Reibungsräder-Antrieb.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Eine von *G. Zeidler* und *Albinus und Lehmann* in Görlitz (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 18699 vom 16. Oktober 1881) angegebene Bundgatter-Construction ist in mancher Beziehung interessant. Einmal geschieht der Antrieb durch Reibungsräder, dann erfolgt die Führung des Gatterrahmens in der Weise, dafs die Sägen beim Aufgang zurückweichen, d. h. die Schnittbahn nicht berühren; endlich ist eine sehr handliche Blockbelastung vorgesehen, welche selbstthätig wirkt und vor allen Dingen entfernt werden kann, ohne dafs wie bei anderen Sägen vielfache Muttern, Schrauben, Räder u. s. w. losgelöst werden müssen.

Der Antrieb des Gatters (Fig. 1 bis 4 Taf. 23) geschieht direkt von der Vorgelegewelle aus unter Vermeidung jeglichen Riementriebes durch die Reibungsräder *e*, welche auf die entsprechend geränderten Schwungräder *d* einwirken. Diese Anordnung gestattet die Verwendung eines niedrigen und demzufolge sehr stabilen Gestelles, welches hier aus zwei gufseisernen, durchbrochenen Wänden *a* gebildet wird. Die Gatterwelle nimmt die Schwungräder *d* an den Seiten auf; da die Kurbelzapfen an diesen angebracht sind, bleibt die Welle zwischen den Lagern völlig frei, so dafs der Gatterrahmen bis dicht auf die Welle herunter geführt werden kann. Bei den fest aufgekeilten Schwungrädern läuft die Conicität des Kranzes nach aufsen, bei den Reibungsrädern nach innen; da letztere nun in Feder und Nuth auf der Vorgelegewelle verschiebbar sind, so ist die Berührung zwischen *d* und *e* leicht aufzuheben und wieder herzustellen. Es geschieht diese Verschiebung der Reibungsräder *e* durch je einen Hebel *g*, welcher in einem Augenlager g_1 drehbar gelagert ist und die entsprechend ausgenuthete Nabe des Reibungsrades *e* umgibt. Am oberen Ende sind die beiderseits befindlichen Hebel durch eine mit Rechts- und Linksgewinde versehene Spindel *f* mit einander verbunden, deren Verdrehung die Räder *e* mit *d* in oder aufser Eingriff bringen wird, da die Räder *e* auf ihrer Welle nach innen oder aufsen verschoben werden. Sind die vier Räder mit einander gekuppelt, so wirken sie sämmtlich als Schwungmassen, ein Umstand, welcher die namentlich beim Schneiden ästiger Hölzer plötzlich auftretenden Veränderungen im Kraftverbrauch möglichst ausgleichen wird.

Die Bewegung des Gatterrahmens *h* erfolgt durch die Lenkerstangen *i*, welche nicht direkt an die mit dem oberen Querstück vernieteten Zapfen, sondern an übergeschobenen Rothgufshülsen *k* angreifen; auf letzteren sind die gerade geführten Gleitbacken *l* des Rahmens ex-

centrisch aufgesteckt. Der Mittelpunkt des Excenterbügels fällt mit dem Mittelpunkt der Gleitbacken und dem Endpunkt der Lenkerstangen zusammen, wird also ebenfalls gerade geführt. Da nun der andere Endpunkt der Lenkerstange im Kreise geführt wird, so folgt daraus, dafs jeder zwischenliegende Punkt der Lenkerstange sich in einer Ellipse bewegen mufs. Ein solcher Punkt ist der Mittelpunkt des Gatterzapfens, welcher um die Excentricität vom oberen (gerade geführten) Ende der Lenkerstange entfernt liegt. Die Gatterzapfen sind mit dem oberen Querbalken des Gatterrahmens *h* fest vernietet, der obere Theil des Rahmens mufs also der elliptischen Bewegung der Zapfen folgen. Dadurch wird erreicht, dafs die Sägen nur beim Niedergang dem zu schneidenden Block entgegengeführt werden, beim Aufgang aber zurückweichen und die Schnittbahn nicht berühren. Hierbei ist im Augenblick der gröfsten Schnittgeschwindigkeit die Vorwärtsbewegung der Sägen am gröfsten; ferner ist die Voreilung des Blockvorschubes so gewählt, dafs der Vorschub der Geschwindigkeit proportional ist.

Die Belastung ist selbstthätig. Die Druckwalzen *m* sitzen mit den Belastungshebeln *r* lose auf den Achsen *n*, während die Zahnräder *p* fest auf denselben aufgekeilt sind. Die Druckwalzen folgen den Unebenheiten des zu schneidenden Blockes dergestalt, dafs sie bei wechselnder Blockstärke ohne verminderte Druckwirkung vermöge der Zahnräder *p* an den Zahnstangen *q* auf- und niedersteigen. Die Hebel *r* mit den Sperrklinken *s* dienen zur Belastung der Druckwalzen, jedoch auch zum Auf- und Niederbewegen des ganzen Belastungsapparates. Die Zahnräder *p* wirken in Verbindung mit den Klinken *s* zugleich als Sperrvorrichtung; wird die Klinke *s* über dem Hebel eingelegt, so kann der Apparat mittels des Hebels emporgehoben werden; wird dieselbe unter dem Hebel mit dem Zahnrad in Eingriff gebracht, so wirkt das Hebelgewicht auf die Druckwalzen, in welchem Zustand der Apparat auch während des Schneidens zu arbeiten hat. Die Stützklinke *t* dient dazu, die Belastung aufser Betrieb in beliebiger Höhe festlegen zu können. Der ganze Apparat kann über die Zahnstangen hinausgeschoben und weggenommen werden.

Der Blockvorschub erfolgt periodisch, indem durch das auf einer Gegenkurbel sitzende Excenter *u*, den Klinkmechanismus *v* und die Stirnräder *w* die Vorschubwalzen *x* angetrieben werden. Das Excenter *u* ist derart in Voreilung gestellt, dafs der Vorschub für den nächsten Schnitt schon bei $^7/_8$ Hubhöhe beginnt. Die Vorschubwalzen *x* ruhen in festen offenen Lagern, können also jederzeit leicht entfernt werden, so dafs Sägen und Gatterrahmen von allen Seiten leicht zugänglich sind.

Die Zähne des in Fig. 3 dargestellten Blattes sind in der Brust nach innen und im Rücken nach aufsen zugeschärft; in Folge dessen arbeiten dieselben sowohl seitlich, als auch nach vorn schneidend wie ein Hobeleisen, welches gegen Hirnholzfaser geführt wird.

Schienenbiegeapparat von L. Vojacek in Prag.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Die früher allgemein üblichen Walzenbiegemaschinen, wobei 3 Walzen in einem festen Gestelle entweder horizontal, oder vertikal gelagert sind und mittels Kurbel und Zahnradvorgelege in Bewegung gesetzt werden (vgl. 1863 **167** * 412), sind längst verlassen, da sie auf einem ganz unzulänglichen Prinzip beruhen, wobei der Druck der Walzen hauptsächlich auf den Kopf und den Fufs der Schienen einwirkt, in Folge dessen die Leistung nur sehr gering ist; aufserdem leiden diese Apparate an dem Mangel anderer in neuerer Zeit mehrfach angewendeten Schienenbieger, dafs sie schwer transportabel und in der Anschaffung ziemlich kostspielig sind.

Ein einfacher, wirksamer und handlicher Schienenbiege-Apparat wurde nach dem *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1882 S. 166 kürzlich vom Ingenieur *L. Vojacek* in Prag construirt. Wie aus Fig. 7 bis 9 Taf. 23 zu ersehen, besteht derselbe aus drei eigenthümlich gestalteten Gufsstahlrollen, welche zwischen zwei schmiedeisernen Rahmplatten drehbar gelagert sind; die mittlere Rolle ist zugleich mittels der Stellschraube *a* rechtwinklig von der Mittellinie der beiden Endrollen je nach dem Radius der zu biegenden Schienen verschiebbar. Der Apparat wird über die letzteren geschoben und mittels des auf der Achse der mittleren Rolle befestigten Drehkreuzes in Bewegung gesetzt. Ganz abweichend von den früheren Walzenmaschinen greifen die Rollen dieses Biegeapparates nur an zwei Punkten des Steges der Schiene an und die Biegung erfolgt ungleich leichter und genauer. Die schwersten Stahlschienen-Profile (35 bis 37^k auf 1^m) werden bis auf 4^m Radius (wenn nöthig selbst noch weniger) in kaltem Zustande ganz regelmäfsig und schnell gebogen. Dabei kostet ein solcher Apparat mit Stahlrollen nur 170 M., mit Gufseisenrollen noch weniger. Anscheinend sollte man für verschiedene Schienenprofile andere Rollen besitzen; die Erfahrung hat jedoch gelehrt, dafs dies nicht erforderlich ist, und reichen 3 Nummern für alle Sorten Vignoleschienen und I-Eisen aus.

Dengg's Zahnrad-Hobelmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Zum Hobeln bezieh. Fräsen von Kegelradzähnen nach sphärischen Cykloïden ist von *C. Dengg und Comp.* in Wien (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 18 936 vom 16. August 1881) die in Fig. 12 Taf. 23 dargestellte Maschine angegeben worden.

Das zu bearbeitende Kegelrad *z* wird auf der Achse *L* befestigt, welche auf ihrem oberen Theile *a* eine Theilscheibe, auf dem unteren *b*

einen Arm *c* trägt. Beide Theile verbindet eine in den Umfang der Theilscheibe eingreifende Schraube ohne Ende *d*. Der untere Theil *b* trägt ein Schneckenradsegment, in welches eine Schnecke der Achse ***M*** eingreift. Der Schneidstahl ***F*** sitzt in einem Support, welcher auf einer Parallelführung an der abwärts gerichteten Seite des Segmentes ***E*** angebracht ist. Das Segment ***E*** ist auf dem kreisförmigen Theil des Querstückes ***D*** beweglich, welches mit seinen Endzapfen in den durch die Supportschrauben der Höhe nach verstellbaren Lagern C, C_1 drehbar angeordnet ist. Die hin und her gehende Bewegung des Stahlsupportes erfolgt mittels Kurbelstange von der Kurbelscheibe ***H*** aus, welche durch Kegel- und Schneckenräder von der Vorgelegewelle ***G*** aus betrieben wird. Auf dem Querstück ***D*** sitzt schliefslich ein Schneckenradsegment ***J***, welches in eine Schraube auf der Achse ***K*** eingreift.

Die Achsen ***K*** und ***M*** tragen auf ihren hinteren Enden durch ein Zwischenrad ***S*** verbundene Zahnräder ***Q*** und ***R***, deren Drehung mittels der genannten Schrauben eine Verdrehung der Schneckenradsegmente, also sowohl der Achse ***L***, wie des Querstückes ***D*** hervorbringt. Der Arbeitstahl ***F*** schneidet demnach eine cyklische Curve in das Rad *z* ein. Die hin und her gehende Bewegung des Stahles ***F*** mittels der Kurbelscheibe ***H*** bewirkt, dafs Linien beschrieben werden, welche sich in dem Schnittpunkte der beiden Achsenmittel treffen; die Seitenfläche des Zahnes wird also sphärisch-cyklisch bearbeitet.

Die Verwendung einer Frässcheibe statt des Stahles kann einfach nach Angabe der Fig. 10 und 11 vorgenommen werden. *Mg.*

Wenninger's Mattirapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Zum Mattiren von Gold- und Silberwaaren ist ein wirksamer Apparat von *K. Wenninger* in Pforzheim (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 19272 vom 15. Januar 1882) angegeben worden, in welchem die Mattpunze in rascher Folge auf und ab bewegt wird.

Der Hebel *a* (Fig. 5 und 6 Taf. 23) wird in die Handfläche gelegt und der Stift *b* auf den Werktisch aufgesetzt, um den Apparat sicher handhaben zu können. Das Rohr *c*, in welchem die Punzenhülse *m* sich bewegt, wird mit dem Daumen und Zeigefinger über den zu mattirenden Gegenstand gehalten. Das Schwungrad *d* erhält mit der Saite *e*, welche sich an der Schnellfeder *f* befindet, durch rasch auf einander folgendes Anziehen und Nachlassen seine Bewegung. Durch die vier Stifte *g* wird die Punze *n* gehoben und durch die Spiralfeder *h* auf den zu mattirenden Gegenstand abgestofsen; dadurch wird ein zarteres, schärferes und gleichmäfsigeres Matt bedeutend schneller hergestellt, als dies in der bisherigen Weise möglich war.

Das Schwungrad *d* läuft zwischen den Schraubenspitzen *i* im Gestell *k*. Durch die lose Flügelmutterschraube *l* wird der Apparat mit dem Hebel *a* verbunden und kann durch leichten Druck mit dem Handballen je nach Bedürfnifs gehoben oder gesenkt werden. Neben dem Schwungrad *d* befindet sich eine Rolle *p*, die lose auf der Achse läuft und um welche die Saite *e* einmal geschlungen wird; an dieser Rolle sitzt ein Sperrkegel *q*, welcher durch eine Feder *r* auf das Zahnrädchen *s* gedrückt wird; letzteres sitzt auf der Achse *t* fest und bringt durch Anziehen der Saite *e* das Schwungrad *d* in Bewegung. Eine gewölbte Messingscheibe *u* hindert die Saite am Herausspringen.

Apparat zur Bestimmung der Druckfestigkeit von Materialien.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Hugo Schickert in Dresden (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 18790 vom 22. Januar 1882) hat sich einen Apparat zur Bestimmung der Druckfestigkeit von Materialien patentiren lassen, welcher zu Festigkeitsbestimmungen im kleineren Mafsstabe zweckdienlich erscheint. Bei dem in Fig. 13 und 14 Taf. 23 dargestellten Apparat, welcher für Probestücke bis zu 1000^{cc} Inhalt und 50^{t} Widerstand bestimmt ist, wird die Uebertragung des Druckes auf das zu prüfende Material von einem Gewichte *Q* mittels einer Anzahl von Hebeln bewirkt, welche eine 250 bezieh. 500fache Uebersetzung gestatten. Das zu prüfende Stück *T* ist zwischen dem Bügel *S* und der Platte *W* gelagert und der Druck wird durch die Hebel *G* und *F* in das Stück derart geleitet, dafs der Bügel nach oben und die Platte nach unten geprefst werden. Diese Hebel *G* und *F* stützen sich an dem einen Ende in den Schneiden *C* und *B* auf die in dem Gestelle *A* geführten, durch den Keil *D* nachstellbaren Klötze *K* und K_1, während das andere Ende des Hebels *F* und *G* nach oben gezogen bezieh. nach unten gedrückt wird. Indem nämlich das Gewicht *Q* an dem Hebel *L*, welcher sich um die Schneide *E* dreht, nach unten wirkt, äufsert sich in der Schiene *N* ein nach aufwärts gerichteter Zug, welcher mittels der Stange *O* den Hebel *F* nach oben und durch die Druckstange *P* den Hebel *G* nach unten pressen wird.

Ist bei einer bestimmten Belastung in Folge der Deformation des Probestückes das Gewicht *Q* bis zu seiner tiefsten Lage gesunken, so treibt man mit Hilfe des Keiles *D* die Klötze *K*, K_1 aus einander, wobei die Hebel *G* und *F* einander sich nähern, bezieh. das Gewicht *Q* in seine Anfangslage zurückkehrt. So wird nun mit Gewichtsvermehrung und Ausgleichung der Deformation durch Nachkeilen von *D* fortgefahren, bis der Bruch des Probestückes erfolgt. Die Schneiden C_1 und B_1 an den

Hebeln *G* und *F* werden benutzt, wenn Körper von geringerer Festigkeit zu prüfen sind. Das Gegengewicht *Y* am Hebel *L* dient zur Ausgleichung des unbelasteten, gleich einer Wage frei schwingenden Hebelsystemes.

Neuere Lüstrirmaschinen für Garne und Gewebe.

Patentklasse 8. Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 24.

Das Lüstriren, Glätten oder Glänzen ist eine Vollendungsarbeit für Textilerzeugnisse und bezweckt in erster Linie, diesen Waaren ein besseres Aussehen zu geben, andererseits auch dieselben für gewisse Verbrauchszwecke geeigneter zu machen. Von bedeutender Wichtigkeit ist dasselbe für die Herstellung von Nähzwirnen und Eisengarnen.

Dem Lüstriren geht entweder ein Dämpfen der Waare, oder eine Behandlung derselben mit Glanz erzeugenden Stoffen voraus. Diese Appreturstoffe richten sich in ihrer Zusammensetzung nach den zu glänzenden Materialien und dem Grade des verlangten Glanzes und bestehen im Wesentlichen aus Stärke, Wachs, Seife, Oel, Fett, Gummi, denen noch verschiedenartige Füll- oder Deckmittel, wie Thonerde, Chinaclay, Magnesia und andere Mineralstoffe, beigemengt werden. Die appretirten Stoffe werden in noch feuchtem Zustand auf Lüstrirmaschinen gebracht und durch Druck, Reibung und Wärme der Glanz erzeugt.

Eine Lüstrirmaschine für *Garne in Strähnen* ist in Fig. 3 Taf. 24 dargestellt. Auf der Betriebswelle *b* der Maschine ist eine mit Bürsten besetzte Trommel befestigt. Die Bürsten greifen in das zwischen den Walzen *x* und *y* aufgespannte Garn, welches durch die von *b* aus bewegte Oberwalze in einer zur Bürstenwalze entgegengesetzten Richtung umgedreht wird. Die untere Walze hängt in Haken *r*, welche durch Zugstangen *o* mit Gewichtshebeln *i* verbunden sind. Um das bei jedesmaligem Abnehmen der Strähne erforderliche Aufheben der Gewichtshebel von der Maschine selbst bewirken zu lassen, ist von *W. Scheffel's Erben* in Barmen (Erl. *D. R. P. Nr. 15601 vom 20. April 1879) auf jeder Seite der Bürstenwalze eine Reibungsscheibe *c* befestigt und über derselben ein bewegliches Bremsstück *d* gelagert, welches einerseits durch Zugstangen *f* drehbar mit den Gewichtshebeln *i*, andererseits durch Zugstangen mit den auf der Welle *l* befestigten Kurbeln verbunden ist.

Da sich während der Arbeit das Garn streckt, so gehen auch die Gewichtshebel *i* und die Bremsstücke *d* in die punktirte Lage herab. Durch einen Druck auf den mit *l* verbundenen Hebel *m* werden die Bremsstücke *d* gegen die Scheiben *c* gedrückt, durch die auftretende Reibung die Bremsstücke mitgenommen und die Gewichtshebel gehoben. Mit Hilfe des um *q* drehbaren Hebels *p* ist es dann möglich, die Haken *r* von der Walze *y* abzuheben und nach Stillsetzung der Maschine das Garn von der oberen Walze abzunehmen.

Um den bei diesen Maschinen in Folge starker und ungleichmäfsiger Anspannung der Fäden auftretenden Fadenbruch zu vermeiden, lassen *Ph. Barthels und Feldhoff* in Barmen (*D. R. P. Nr. 15521 vom 11. März 1881) die einzelnen Garnfäden zwischen mehreren rotirenden Bürstenwalzenpaaren *a* (Fig. 2 Taf. 24) hindurch gehen; gleichzeitig ist bei dieser Maschine die Einrichtung getroffen, die Appreturmasse den Fäden direkt und in regulirbarer Menge zuzuführen. Die auf Spulen *S* gewundenen Garnfäden werden von der von der Walze *l* durch Reibung mitgenommenen Zuführwalze *f* gleichmäfsig abgezogen, durch Führungsstäbe zwischen den einzelnen Bürstenwalzen *a* hindurchgeführt und mit Hilfe des Fadenführers *q* in gleichmäfsigen Lagen auf die in dem Schlitz *p* geführten und durch Reibung von der Walze *l* mitgenommenen Spulen wieder aufgewunden. Das Auftragen der Appretur erfolgt unterhalb des Bleches *s* mittels einer Bürstenwalze s_1, welcher durch die in dem Trog t_1 gelagerte Metallwalze *t* die Appreturmasse zugeführt wird. Durch Verschieben des Gewichtes u_1 auf dem Bremshebel *u* kann die Abgabe von Appreturmasse vermindert oder vermehrt werden.

Die in Fig. 4 Taf. 24 dargestellte Lüstrirmaschine (Chevellirmaschine) bezweckt, gefärbte Garne in Strähnen unter Einwirkung von Dampf einem Streckungsprozefs zu unterwerfen, um denselben Glanz und Milde zu verleihen. Die Garnsträhne werden über die nach zwei Seiten von der Maschine hervortretenden Metallwalzen (Chevillien) *A* und A_1 gespannt, von denen die unteren Walzen durch die Hauptwelle in Drehung versetzt werden, während die oberen Walzen in dem mit Hilfe der Schraubenspindel *M* verschiebbaren Lager angebracht sind. Dieser Theil der Maschine ist mit einem dampfdichten Kasten umschlossen, so dafs das zu behandelnde Garn sich in einem mit Dampf angefüllten Raum befindet. Um nun die Gröfse der Streckung durch die Schraube *M* für jede Garnsorte durch die Maschine selbst reguliren zu können, ist von *W. Spindler* in Berlin (*D. R. P. Nr. 13124 vom 25. April 1880) eine selbstthätige Steuerung construirt worden. Auf der stehenden Welle *D* ist mit Nuth und Feder eine doppelt konische Bremsscheibe *F* angebracht, welche mittels eines an der Stange *N* befestigten Ringes an dem Doppelhebel *o* aufgehängt ist. Oberhalb und unterhalb des Konus sind lose auf der Welle *D* zwei Reibungsscheiben aufgesetzt, deren angegossene Räder *a* und *b* in die mit Muttergewinde für die Schraubenspindel *M* versehenen Räder *f* und *g* eingreifen und je nach der Hebung oder Senkung des Konus ein Rechts- oder Linksdrehen der Schraube *M* bewirken. Ein Gegengewicht *Q* hält den Doppelkonus in seiner mittleren Lage.

Um nun die Streckung des Garnes zu begrenzen, ist auf der Spindel *M* das Handrad *R* angebracht, welches je nach Bedarf verstellt werden kann. Dasselbe stöfst, wenn es die bestimmte Höhe erreicht hat, gegen die Nase *n* des an *o* drehbaren Hebels *S* und bewirkt durch Vermittelung des an *S* befestigten Hebels *V* ein seitliches Verschieben der in *y* dreh-

baren Klinke *K*, welche sich gegen die nach Art einer Bohrknarre ausgeführte Sperrung *i* stützt. Dadurch wird die mit letzterer verbundene Stange *P* frei, der Hebel *o* kehrt aus seiner tiefsten in die mittlere Lage zurück und die Streckung wird unterbrochen.

Um nun die Rückdrehung der Spindel zu bewirken, hebt man das Sperrgehäuse *i* mittels des Handgriffes in die Höhe, so dafs die Klinke *K* auf der unteren Seite der Sperrung anliegt und nun der Doppelkonus in die obere Reibungsscheibe eingreift. Der Niedergang der Spindel wird durch Anstofsen des Handrades *R* gegen den an einer Stange *a* drehbaren Winkelhebel *d* begrenzt. Die Stange *a* ist durch den Doppelhebel *b* mit der Stange *V* verbunden und bewirkt beim Abwärtsgehen das Auslösen der Klinke *K*, worauf der Doppelkonus in seine Mittellage zurückkehrt und der Niedergang der Schraube *M* beendet ist.

Das Lüstrirverfahren von ***Hölken und Comp.*** in Barmen mit Anwendung eines geschlossenen bezieh. offenen Heizkastens ist in ***D. p. J.*** 1880 **235** * 205 und 1882 **243** * 306 bereits beschrieben.

Die Lüstrirmaschine von ***Sarfert und Vollert*** in Meerane (*D. R. P. Nr. 12047 vom 4. Mai 1880) dient zum Lüstriren von Geweben, deren eine Seite mit erhabenen Mustern versehen sein kann (Ripse, Damaste). Zwischen den beiden Druckcylindern *b* und *c*, über welche ein endloses Filztuch *h* gelegt ist, liegt der hohle und geheizte Glänzcylinder *a*, dessen Umfangsgeschwindigkeit gröfser oder kleiner als die des Filztuches ist. Die von einer Rolle ablaufenden Stoffe werden zwischen Filztuch und Cylinder *a* hindurchgeführt, erhalten hierbei in Folge der erzeugten Reibung den einseitigen Glanz und werden oben auf eine Rolle wieder aufgewickelt. Um die Bedienung der Maschine zu erleichtern, können die Walzen *a*, *b* und *c* auch horizontal angeordnet sein. ***H.***

Bilharz's Setzmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Von ***O. Bilharz*** in Moresnet (*D. R. P. Kl. 1 Nr. 15224 vom 13. September 1881 und Zusatz * Nr. 15948 vom 11. November 1881) ist bei dem Galmei-Bergwerk „Altenberg“ bei Aachen eine Setzmaschine aufgestellt, welche einen Rundherd mit Siebboden darstellt und mit einer sehr grofsen Zahl von Spielen, 500 bis 600 in der Minute, arbeitet. Der Zweck der Construction nach ***Bilharz*** besteht darin, die sehr lettigen Erze, welche auf Rundherden sich nicht genügend rein waschen lassen, dadurch, dafs sie in ein anhaltendes leichtes Vibriren gebracht werden, noch mehr der Einwirkung des Wassers auszusetzen und somit eine schärfere Trennung der einzelnen Theile zu erzielen.

Die Einrichtung des Apparates ist in Fig. 11 und 12 Tafel 24 skizzirt. Aus den Röhren *b* fällt die Trübe durch das Kreisgerinne *r* über die kegelförmige Tafel *s* in das Gerinne r_1, aus welchem sie durch Röhrchen am inneren Rande der Siebfläche auf das dieselbe bedeckende Graupenbett tritt, um sich auf demselben auszubreiten. Hierbei ist die Trübe gleichzeitig dem nach dem Aufsenrande der Siebfläche gehenden Strome und den Stöfsen, welche der im Siebmittel arbeitende Kolben hervorruft, ausgesetzt. Klare Wasser werden unter dem Kolben zugeführt; der ausgesetzte Schlich fällt durch das Graupenbett in den Trichter *T* und tritt aus diesem in den Kasten *S*, während die tauben Massen mit dem Strome und über den äufseren Siebrand in aufserhalb angebrachte Gerinne abgehen.

Die Setzmaschine besitzt einen Durchmesser von $2^m,8$, der Kolben einen solchen von $0^m,9$ und verarbeitet nach den Mittheilungen der Betriebsleitung zu Moresnet bei 11^{mm} Hub, 320 Hüben in der Minute und 8^{cm} hohem Graupenbett die kaum noch sandig zu nennenden, fein zerkleinten Massen so weit, dafs der Abgang nur noch 4 Proc. Zink enthält, während solcher bei Verarbeitung gleichartigen Haufwerkes auf rotirenden Rundherden früher noch 10 Proc. enthielt. *S—l.*

Hinterladegewehr-Verschlufs von G. Schmidbauer in Regensburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Der *Schmidbauer*'sche Verschlufs (*D. R. P. Kl. 72 Nr. 15859 vom 12. Februar 1881) wird durch eine eigenthümliche Verbindung eines Drehblockes mit einem Cylinderverschlufs gekennzeichnet, welche bis jetzt unter den zahlreichen bekannten Verschlufssystemen noch nicht versucht worden ist. Der Block (Fig. 5 und 6 Taf. 24) besteht aus dem um die Zapfen *v* im Verschlufsgehäuse drehbaren Stück *n*, welches in seiner centralen Bohrung den verschiebbaren Cylinder *e* aufnimmt. Letzterer besitzt an seiner unteren Seite 2 Lappen *c*, *q*, an der rechten Seite einen Auszieher *i* und in seiner Ausbohrung den 2 mal abgesetzten Schlagbolzen *f*, welcher sich hinten mittels eines Bundes gegen die im Block *n* gelagerte Schlagfeder *d* stützt. An der unteren Seite ist der Schlagbolzen mit einem Rastansatz *o* versehen, welcher durch einen Schlitz im Block *n* hindurch ragt. Die Abzugsstange e_1 ist an der unteren Seite des Blockes befestigt und durch eine Schleife mit dem im Gehäuse drehbar gelagerten Abzug verbunden. Zwischen dem Block und dem Gehäuse liegt eine starke Blattfeder *g*, welche den hinteren Theil des Blockes *n* in die Höhe zu drücken und dadurch den ganzen Verschlufs zu öffnen strebt, während ein 3. Schenkel der Feder zum Festhalten der Abzugsstange e_1 dient. Der Verschlufs wird durch die Kurbel *a* in Thätigkeit gesetzt, deren

starke gekröpfte Welle *r* zwischen den Lappen *c* und *q* gelagert ist. Zur Arretirung der Kurbel in der Verschlufsstellung (Richtung nach vorn) dient der Hebel *b*, welcher mit seiner Nase in eine Kerbe der Scheibe *x* eingreift. Dreht man, nachdem die Arretirung *b* durch leichtes Andrücken der Kurbel gegen das Gehäuse hin gelöst ist, die Kurbel um 180^0 nach hinten, so schiebt die Kröpfung *r* den Cylinder *e* unter Anspannung der Schlagfeder *d* in den Block hinein, bis die Abzugsstange vor den Rastansatz *o* eindringt. Dabei findet ein theilweises Ausziehen der Patronenhülse durch den Auszieher *i* statt. In dem Augenblick nun, wo der Lappen *q* seine Stützfläche *p* verläfst, schnellt die Feder *g* den Block *n* nach oben, den Cylinder nach unten. Hierbei schlägt letzterer mit Gewalt auf den Hebelauswerfer *h*, welcher nun die eben gelockerte Patronenhülse aus der Kammer herauswirft. Nach Einlegung einer neuen Patrone, welche durch die obere muldenförmige Ausfräsung des Cylinders erleichtert ist, dreht man die Kurbel wieder um 180^0 nach vorn, wodurch *e* gehoben und vorwärts geschoben wird. Den Rückstofs nimmt die Kröpfung *r* auf, welche sich parallel der Stofsrichtung gegen den Arm *q* lehnt.

Die Sicherung (Fig. 7) besteht aus einem den hinteren runden Theil des Blockes umgebenden Cylinder *k* mit Handhabungsflügel. Dieser Cylinder besitzt vorn einen winkelförmigen Ausschnitt *w*, dessen Längsschnitt bei ungesichertem Gewehr in der Richtung des Rastansatzes *o* liegt und den Schlagbolzen in seiner Bewegung nicht hindert. Dreht man dagegen *k* etwas nach rechts, so schiebt sich der Lappen *w* zwischen *o* und den Block und verhindert nun das Vorgehen des Schlagbolzens beim Auslösen der Abzugsstange. Die Sicherung wird mittels der Schraube *s* am Block gehalten und vom Schutzcylinder *t* umgeben. — Der von einem Laien construirte Verschlufs zeichnet sich lediglich durch seine Orginalität aus, besitzt jedoch den bekannteren Verschlufssystemen gegenüber keine Vortheile, welche eine weitere Verbreitung desselben in Aussicht stellen könnten.

W. S.

Barker's Signalapparat für Schiffe.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Im *Engineer*, 1882 Bd. 53 S. 386 wird ein für Schiffe geeigneter Signalapparat angegeben, welcher den Zweck hat, entgegenkommenden Fahrzeugen Aufschlufs über die Fahrtrichtung zu geben. Die akustischen Zeichen beruhen natürlich auf Uebereinkunft und sind in einem von jedem Fahrzeuge zu führenden Signalbuch, wie solches Fig. 9 Taf. 24 verdeutlicht, verzeichnet. So geben z. B. ein langer und zwei kurze Töne an, dafs das Schiff von Süd nach Südwest steuern will, während die Richtung von NW nach N durch vier kurze Töne gemeldet wird.

Die Einrichtung des Apparates zur Hervorbringung der verschiedenen

Signale besteht im Wesentlichen aus einem am Kolben befindlichen büchsenartigen Ansatz (Fig. 8), an dessen innerer Wandung je nach der Länge des Tones verschieden lange, in der Richtung der Mantellinien neben einander gereihte Vorsprünge angebracht sind. Beim Aufsteigen des Kolbens umfaſst jene Büchse ein vom Cylinderdeckel herabgeführtes Rohr und, indem nun die am Ende desselben befindliche Ventilnase mit den Vorsprüngen in Berührung kommt, wird das Ventil selbst geöffnet und der gepreſsten Luft der Austritt durch ein Nebelhorn oder Pfeife gestattet. Je nach dem gewünschten Signal wird die Ventilnase durch Drehung des Cylinderdeckels der entsprechenden Vorsprungreihe gegenüber eingestellt und kann zu dem Zwecke die obere Seite des Cylinderdeckels mit der bildlichen Darstellung der Signale, entsprechend dem Signalbuch, versehen sein (vgl. Fig. 10).

Der Betrieb des Apparates kann von Hand aus oder durch die Schiffsmaschine in der durch Fig. 8 veranschaulichten Weise mittels Zahnrad und Zahnstange erfolgen. *Schg.*

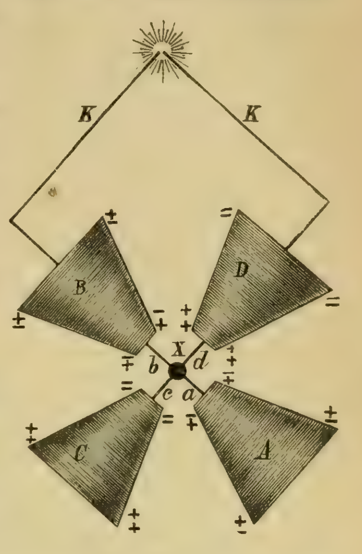
Bogenlampe von Franz Schmidt in Prag.

Mit Abbildung.

Unter den Bogenlampen, mit denen die Elektricitätsausstellung in München beschickt war, zeichnete sich die von *Franz Schmidt* in Prag dadurch aus, daſs in ihr die Länge des Lichtbogens durch die elektrodynamische oder elektromagnetische Anziehung und Abstoſsung zweier Stromkreise regulirt wird. *Schmidt* hatte eine ganze Reihe von Lampen ausgestellt, welche mit dieser Regulirung versehen waren, sonst aber sehr mannigfach wechselnde Anordnung zeigten; zugleich konnten die meisten dieser Lampen in sehr verschiedene Lagen und Stellungen gebracht werden, ohne daſs dadurch die Regulirung unwirksam geworden wäre. Der wirkliche Gebrauchswerth dieser Regulirungsweise ist jedoch durch die in München bis jetzt angestellten Versuche als noch nicht endgültig feststehend zu bezeichnen, obwohl mit einer der *Schmidt*'schen Lampen am 11. Oktober ein $1^1/_2$ stündiger Versuch ein sehr günstiges Ergebniſs geliefert haben soll. Der Erfinder behauptet, daſs durch die Anziehung und Abstoſsung der Elektromagnete oder Solenoïde die selbstthätige Regulirung der Lichtbögen vollständig erreichbar sei und daſs die räumliche Stellung — innerhalb der Grenzen der Wirksamkeit der Stromwege — ohne Einfluſs bliebe, da der Verlust auf der einen Seite durch den Gewinn auf der anderen ausgeglichen wird. Es sei ferner die Anzahl der zu einer Zusammenstellung gewählten Elektromagnete oder Solenoïde — innerhalb gewisser Grenzen — eine beliebig groſse, wenn nur das ganze System equilibrirt und ihm die nöthige Beweglichkeit gesichert sei. Endlich stehe der Anwendung des Prinzipes zur

Construction von Hänge-, Steh-, Wand- und anderen Lampen, sowie zu Kronleuchtern nichts im Wege.

Der Grundgedanke der Regulirung läfst sich unter Hinweis auf nachstehende Abbildung leicht erläutern. Bei der als Beispiel veranschaulichten Anordnung sind 4 Elektromagnete oder Solenoïde *A* bis *D* an den Enden der zwei Doppelhebel *a b* und *c d* befestigt, welche im Gelenk *X* leicht drehbar gegen einander isolirt sind. Jeder der 4 Elektromagnete besitzt eine doppelte Drahtbewickelung; die eine besteht aus wenigen dicken, die andere aus vielen dünnen Windungen. Jede der Drahtsorten bildet einen Stromkreis für sich, der mit Ausnahme der Zuführungsklemmen vom anderen vollkommen getrennt ist.



Die Bewickelung aus dünnem Draht wird beständig von dem einen (schwachen) Stromzweige durchflossen, welcher in den einzelnen Elektromagneten derartige Pole entwickelt, dafs *A* und *C*, desgleichen *D* und *B* sich anziehen, dagegen *A* und *D*, *C* und *B* sich abstofsen; diese Anziehungen und Abstofsungen erzeugen die nämliche Bewegung, durch welche die zwischen *B* und *D* (oder zwischen *A* und *C*) befestigten Kohlenstäbe *K* zur Berührung gebracht werden. Dadurch wird erst der Kreis des zweiten (starken) Stromzweiges geschlossen. Im Augenblicke der Berührung beginnt die Stromtheilung. In den zweiten Stromkreis sind die Kohlenstäbe *K* eingeschaltet. Dieser Zweig entwickelt in den benachbarten Elektromagneten Pole, welche eine der ersteren entgegengesetzte Bewegung einzuleiten und fortzusetzen streben; demgemäfs entsteht zufolge dieses Zweiges zwischen *A* und *D*, dann zwischen *C* und *B* Anziehung, dagegen zwischen *A* und *C*, *D* und *B* Abstofsung. Die dicken Windungen durchläuft der weitgröfste Stromtheil, während die dünnen jetzt fast strom- und daher auch wirkungslos werden. Die Kohlenstäbe trennen sich daher, der Lichtbogen entsteht, die Kohlenstäbe brennen ab.

Mit der Länge des Lichtbogens wächst aber sein Widerstand, der andere Stromkreis gewinnt an Wirksamkeit. Hat der Lichtbogen einen bestimmten normalen Widerstand erreicht, so halten die Kräfte einander das Gleichgewicht, die Resultirende aus Anziehung und Abstofsung wird Null. Mit dem Wachsthum des Widerstandes — beim weiteren Abbrennen der Kohlen — wird dieses Gleichgewicht gestört. Die anziehende Componente überwiegt, bewirkt ein allmähliges Annähern der Kohlenstäbe und es tritt wieder Gleichgewicht ein.

Dies ist der Regulirungsvorgang, der durch die ganze Brennzeit fortdauert.

Zur Erzielung dieses Verlaufes müssen die Windungen der Elektromagnete *C* und *D* des Hebels *c d*, beide in gleichem Sinne, die beiden Windungen von *A* und *B* dagegen in einem einander entgegengesetzten Sinne gewickelt sein. Die Solenoïde und Elektromagnete selbst können cylindrisch, konisch, trichter- oder hufeisenförmig, die Bewegung derselben kann eine geradlinige, bogenförmige oder rotirende sein und sie kann durch Hebel, Rollen und Achsen o. dgl. vermittelt werden. *E—e.*

Ueber die Verwendung der Thermo-Elektricität in der Technik; von Ferd. Fischer.

Die Beobachtung von *Seebeck* (1823), dafs sich bei ungleicher Erwärmung der Löthstellen zweier Metalle Elektricität entwickelt, wurde nach *Nobili*'s Vorgang zwar längst zur Messung geringer Wärmeunterschiede benutzt, Apparate zur Lieferung gröfserer Mengen von Thermoelektricität wurden aber erst in neuerer Zeit hergestellt. Die von *Mure* und *Clamond* (1873 **207** * 125) hergestellte Thermosäule soll bereits bei einem stündlichen Gasverbrauch von 150^{l} Leuchtgas 3^{g},3 Kupfer niedergeschlagen haben. Eine Thermosäule von *Noë* (1871 **200** * 18) von 72 Elementen erforderte nach *Waltenhofen* stündlich fast 0^{cbm},5 Leuchtgas, um einen Strom von 3,5 bis 4 *Bunsen*'schen Elementen zu liefern. Von den späteren Verbesserungen dieser Säule (vgl. 1872 **205** * 33. 1877 **224** 267) liegen keine Angaben über Brennstoffverbrauch vor. Leider scheinen auch die Versuche mit der grofsen *Clamond*'schen Säule (vgl. 1875 **215** * 427), welche stündlich mit 10^{k} Kokes geheizt wurden und dafür 2 elektrische Flammen zu je 40 Gasbrenner lieferte (vgl. 1879 **234** 250), nicht sonderlich gefördert zu sein.

In neuester Zeit liefert *Koch* in Eisleben kleine, den *Clamond*'schen im Wesentlichen gleiche Thermosäulen, welche namentlich zum Gebrauche in chemischen Laboratorien sehr geeignet sind. Ich besitze eine derartige Säule mit 144 Elementen, welche bei einem Verbrauch von stündlich 220^{l} Gas mit einem kleinen Wasserzersetzungsapparat 660^{cc} Knallgas entwickelt. Bei Verwendung zweier Kupferelektroden von je 30^{qc} Fläche und bei etwa 5^{mm} Plattenabstand wurden aus einer Kupfervitriollösung stündlich 1^{g},691, bei Hintereinanderschaltung von 2 solchen Zersetzungszellen aber 2^{g},278 Kupfer gefällt. Der Strom genügt ferner, um kleine maschinelle Spielsachen, wie Motoren und Pumpen, sowie einen kleinen Funkeninductor in Thätigkeit zu setzen. Die Verbrennungsgase entwichen hierbei durchschnittlich mit 480^{0} und enthielten 6,8 Proc. Kohlensäure und 6,5 Proc. Sauerstoff. Das verwendete Leuchtgas hatte die unten ange-

gebene Zusammensetzung: 1cbm desselben hatte somit einen Brennwerth von 6078c berechnet auf flüssiges Wasser, oder 5393c auf Wasserdampf von 100° als Verbrennungsproduct:

	Zusammensetzung des Gases	Brennwerth von 1cbm Gas	1cbm erfordert zur Verbrennung Sauerstoff [1]	Verbrennungsproducte	
				Kohlensäure	Wasserdampf (berech. auf 0°)
		c	cbm	cbm	cbm
Benzol	0.59	210	0,0443	0,0354	0.0177
Propylen	0.64	140	0.0288	0,0192	0.0192
Aethylen	2.48	371	0,0744	0.0496	0.0496
Methan	38.75	3673	0.7750	0.3875	0.7750
Wasserstoff	47.60	1457	0,2380	0	0.4760
Kohlenoxyd	7.42	227	0,0371	0,0742	0
Kohlensäure	0.48	0	0	0.0048	0
Stickstoff	2.02	0	0	0	0
Sauerstoff	0.02	0	— 0.0002	0	0
	100.00	6078	1,1974	0.5707	1.3375

Zu dieser Berechnung möge noch Folgendes bemerkt werden. Der Brennwerth des gasförmigen Benzols ist für 1 Molecül nach *J. Thomsen* [2] 805800c, nach *Berthelot* [3] 783200c, daher im Mittel 794500c oder für 1cbm 35630c (da das Moleculargewicht aller Gase im Kilogramm = 22cbm,3), der Brennwerth des Propylens nach *Thomsen* 495200c, nach *Berthelot* 507300c, im Mittel 501250c oder für 1cbm 22480c. Der Brennwerth des Aethylens berechnet sich nach den Versuchen von *Andrews* auf 334380c, von *Favre* und *Silbermann* auf 332024c, nach *Thomsen* 334800c und nach *Berthelot* auf 334500c, somit im Mittel für 1cbm 14970c (vgl. 1882 **245** 400).

Der Wärmeverlust durch die 480° heifsen Verbrennungsgase stellt sich somit bei 20° Lufttemperatur auf:

	1cbm Gas gibt	460 × Sp. W.	Wärmeverlust
Kohlensäure	0.57cbm	224	128
Sauerstoff	0.55	143	79
Stickstoff	7.29	141	1028
Wasser durch Verbrennen	1,34 (360 × Sp. W.) =	139	186
„ in Luft und Gas	0.12	178	21
	9.87		1442.

Die übrig bleibenden 3951c gibt der Apparat fast völlig an seine Umgebung ab, hat doch seine Aufsenfläche an verschiedenen Stellen 175 bis 191°; nur ein sehr geringer Theil [4] 0,3 bis 0,5 Proc. der Wärme, wird in Elektricität umgesetzt.

---

[1] $C_6H_6 + 15O = 6CO_2 + 3H_2O$ (2 Vol. 15 Vol. 12 Vol. 6 Vol.) $C_2H_4 + 6O = 2CO_2 + 2H_2O$ (2 Vol. 6 Vol. 4 Vol. 4 Vol.)
$C_3H_6 + 9O = 3CO_2 + 3H_2O$ (2 Vol. 9 Vol. 6 Vol. 6 Vol.) $CH_4 + 4O = CO_2 + 2H_2O$ (2 Vol. 4 Vol. 2 Vol. 4 Vol.)

[2] *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1880 S. 1325 und 1806.

[3] *Comptes rendus*, 1880 Bd. 90 S. 1242. Bd. 91 S. 738 und 785.

[4] Bei Anwendung mehrerer Zersetzungszellen wird man mit 1l Leuchtgas etwa 4 bis 6l Wasserstoff bekommen von 12 bis 20c Brennwerth.

Die Apparate sind demnach allerdings noch verbesserungsbedürftig, wenn sie auch aufserhalb der chemischen Laboratorien angewendet werden sollen. Zunächst dürfte es sich empfehlen, die Apparate höher zu bauen, um die Wärme der Verbrennungsgase besser auszunutzen. Da ferner die Stromstärke für niedere Wärmegrade den Temperaturunterschieden der Löthstellen proportional, für gröfsere Hitzen aber die elektromotorische Kraft meist langsamer zunimmt als die Temperaturunterschiede, so erscheint es weniger vortheilhaft, die Temperatur der inneren Löthstellen höher zu steigern, als vielmehr die äufseren abzukühlen, wobei diese Wärme noch zu Heizungs- u. dgl. Zwecken ausgenutzt werden könnte. Nach der thermo-elektrischen Spannungsreihe: Wismuth, Kupfer, Blei, Zinn, Zink, Eisen, Antimon dürften, wenn man das theuere Wismuth vermeiden will, sich namentlich Kupfer mit Eisen und Antimon besonders zur Herstellung empfehlen, obgleich hier zur endgültigen Entscheidung noch viele Versuche nothwendig sein werden, namentlich wie der grofse Widerstand der Säule selbst zu ermäfsigen ist, ohne — was vielleicht der Anwendung des Kupfers entgegensteht — zu viel Wärme durch Leitung von der einen zur anderen Löthstelle zu verlieren.

Wenn es gelingt, durch Ueberwindung der angedeuteten Schwierigkeiten mittels der Thermosäulen einen gröfseren Procentsatz der aufgewendeten Wärme in Elektricität überzuführen — der erwähnte Versuch mit der grofsen *Clamond*'schen Säule läfst dies wahrscheinlich erscheinen — so würde die Thermoelektricität bald die allgemeinste Anwendung finden.

Die Anwendung der Dynamomaschinen wird eben erschwert durch die Nothwendigkeit einer Betriebskraft, also meist einer Dampfmaschine, welche die von den Brennstoffen gelieferte Wärme selbst nur sehr mangelhaft (meist 3 bis 5 Proc.) in Arbeit umsetzt, die dann von den dynamoelektrischen Maschinen erst in Elektricität übergeführt werden mufs, was selbstverständlich wieder nur mit Verlust geschehen kann. Dennoch wird die so gewonnene Elektricität bereits nicht nur zur Beleuchtung, sondern auch zu manchen sonstigen technischen Zwecken vortheilhaft angewendet. So liefert die 8 bis 10^e erforderliche Maschine von *Siemens und Halske* (vgl. 1881 **240** * 38) täglich 250 bis 300^k Kupfer, so dafs 1^k Kupfer = $(10 \times 75 \times 60 \times 60 \times 24) : (428 \times 300) = 505^c$ entsprechen würden. *Wohlhill* (1878 **227** 210) erhielt mit 15^e stündlich 43^k Silber bei Hintereinanderschaltung der Bäder, gegen 15^k bei Parallelschaltung, so dafs 1^k Silber $= (15 \times 75 \times 60 \times 60) : (428 \times 43) = 220^c$ entspricht; *Gramme* erhielt bei 48 hinter einander geschalteten Bädern für je 1^{mk} 23^g Kupfer, so dafs hier 1^k Kupfer sogar nur 370^c erfordert hätte.

Diese Resultate erscheinen überraschend günstig, wenn man die Wärmentwickelungen bei Bildung der hier in Frage kommenden Verbindungen[5] damit vergleicht. Dieselbe beträgt z. B. für Kupfersulfat

[5] Vgl. *A. Naumann*: *Thermochemie*, S. 425, 448 und 481.

in wässeriger Lösung (für $63^k,5$ Kupfer) 55960 und für Silbernitrat (214^k Silber) 16780^c. Ferner beträgt nach *Thomsen* die Oxydationswärme[6] der folgenden Metalle:

Metall	Reaction	Wärmeentwickelung
Silber	$Ag_2 + O$	5900^c
Calcium	$Ca + O$	131360
Blei	$Pb + O$	50300
Kupfer	$Cu + O$	37160

Von der bei Herstellung der Metalle aufgewendeten Wärme wird danach nur ein sehr geringer Theil zur Reductionsarbeit verbraucht und ist es daher erklärlich, dafs einige derselben vortheilhafter mittels Elektricität hergestellt werden, namentlich wenn sie, wie Magnesium und Aluminium, auf chemischem Wege nicht direkt gewonnen werden können (vgl. d. Bd. S. 29). Entsprechend der Reaction $Mg + Cl_2 = 151000^c$ und $Al_2 + Cl_6 = 321870^c$ sind aber zur Abscheidung von 1^k Magnesium nur 6292^c und von 1^k Aluminium nur 5960^c erforderlich, also nicht einmal so viel Wärme, als 1^k Kohle gibt.[7] Vorläufig wird man die dieser chemischen Arbeit entsprechende Elektricität allerdings noch meist mit dynamo-elektrischen Maschinen erzeugen.

In wie weit es vortheilhaft ist, diese Elektricität nun wieder in Wärme umzusetzen, müssen weitere Versuche zeigen; der elektrische Schmelzofen von *C. W. Siemens*[8] setzt $^1/_3$ der von der Dampfmaschine gelieferten Arbeit in Wärme um, somit bei sehr guten Dampfmaschinen etwa 3 bis 4 Procent der von den Brennstoffen gelieferten Wärme (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1881 S. 129). *Hospitalier* (1882 **243** 80) erhielt angeblich 3,8 bis 4,5 Proc. Für Reductionszwecke erscheint jedoch die direkte Umsetzung der Elektricität in chemische Arbeit vortheilhafter. Der Vorschlag, Dampfkessel mittels Elektricität zu heizen (vgl. 1879 **234** 482), ist kaum ernsthaft zu nehmen.

Berücksichtigt man die Verwendung der Elektricität zur Herstellung von Anilinschwarz (vgl. 1876 **221** 76. 1877 **224** 92. 209. 1882 **245** 225), zum Bleichen (vgl. S. 155 d. Bd.), in der Gerberei (1880 **238** 236), zur Reinigung von Spiritus (1882 **245** * 120), zur Herstellung von Ozon (* S. 24 d. Bd.), zur Reinigung von Soda (1881 **239** 54. 84), zur Herstellung von Alkalien (1881 **239** * 54. 1882 **245** * 511), zum Beschreiben von Glas (1879

---

[6] Die Haltlosigkeit des *Welter*'schen Gesetzes ergibt sich hieraus von selbst (vgl. 1882 **245** 361).

[7] Die Schwierigkeiten, welche dem *Keith*'schen Entsilberungsprozefs noch entgegenstanden (vgl. S. 30 d. Bd.), sind nach *H. Morton* (*Engineering and Mining Journal*, 1882 Bd. 33 S. 292) jetzt dadurch gehoben, dafs die Silber haltigen Bleiplatten in eine Lösung tauchen, welche in 1^l 130^g essigsaures Natrium und etwa 20^g schwefelsaures Blei enthält. Die Flüssigkeit wird mittels einer kleinen Pumpe in Bewegung erhalten und dadurch die Polarisation zwischen den Bleielektroden von $^1/_{10}$ auf $^1/_{30}$ Volt vermindert. Bei Anwendung von 4 Zersetzungsgefäfsen und einer Maschine, welche 3^e erfordert, werden wöchentlich 1500^k Werkblei zersetzt.

[8] Vgl. *C. W. Siemens*: *Gas and Electricity as heating agents* (London 1881).

233 313) und ähnlichen Zwecken, für welche Thermoelektricität schon jetzt meist ausreichen würde, so wird man zugeben, dafs die Vervollkommnung der so bequem zu handhabenden und anscheinend im Gegensatz zu den dynamo-elektrischen Maschinen so wenig Reparatur bedürftigen Thermosäulen für die Technik sehr wichtig werden würde, um so mehr dadurch jetzt noch vielfach verlorene Wärme ausgenutzt werden könnte.

Es liefse sich z. B. die von Stubenöfen (vgl. 1879 **233** 133), Küchenherden u. dgl. abgehende Wärme mittels passend angebrachter Thermoelemente wenigstens theilweise in Elektricität umsetzen, um diese unter Zuhilfenahme von hoffentlich bald verbesserten Accumulatoren [9] (vgl. 1882 **244** 201. **246** 249) für Glühlampenbeleuchtung, zum Treiben von Nähmaschinen u. dgl. zu verwenden. Auch die abgehende Wärme von Dampfkesselfeuerungen (vgl. 1881 **242** * 40) könnte unter Umständen auf diese Weise in Elektricität umgesetzt werden, um diese zu einem der erwähnten Zwecke zu verwenden. Sollte sich ferner die Vermuthung bestätigen, dafs aus geschmolzenen Metallen, namentlich Eisen, mittels Elektricität Phosphor, Arsen u. dgl. ausgeschieden werden können, so würde die in den Hütten abgehende Wärme (vgl. 1880 **238** 419) oft genügen, die erforderliche Thermoelektricität zu liefern.

Ob es schliefslich sogar möglich sein würde, an Stelle des Dampfes zum Betriebe von Maschinen Thermoelektricität zu setzen, läfst sich zur Zeit noch nicht beurtheilen.

Chemisch-technische Analysen der galizischen Erdöle; ausgeführt von Arnulf Nawratil, Fabriksleiter in Lemberg.[10]

Die Prüfung der 18 galizischen Erdölsorten wurde in Destillirkolben ausgeführt. Bis 300^0 destillirte ich aus einem Glaskolben, welcher über 0^l,5 Flüssigkeit fafste (auf diese Weise destillirte ich aus demselben immer etwa 400^g Erdöl). Die übersteigenden Dämpfe wurden in einem *Liebig*'schen Kühler verdichtet. Die von 300 bis 400^0 übergehenden Producte destillirte ich aus einem Kolben von 200^{cc} Inhalt und condensirte dieselben in einer langen Glasröhre. Der bei dieser Destillation zurückbleibende Theer enthielt noch Producte, welche über 400^0 destillirten, und wurden dieselben weiter aus einer Retorte von schwer schmelzbarem

[9] Vgl. *G. Wiedemann*: *Die Lehre von der Elektricität*, Braunschweig 1882 S. 97.

[10] Mit Rescript des galizischen Landesausschusses vom 18. Juni 1881 Zahl 42978 wurden mir die chemisch-technischen Studien der galizischen Petroleum-Fabriksproducte übertragen und habe ich die diesbezüglichen Untersuchungen im chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Lemberg (Professor *Br. Radziszewski*) ausgeführt.

Die zur Untersuchung bestimmten Erdöle waren direkt aus der Quelle in gut verschliefsbare Gefäfse geschöpft und wurden in solcher Verpackung von den Petroleumproducenten geliefert.

Glase abgetrieben; das hier destillirende Oel wurde ebenfalls in einer langen Glasröhre verdichtet.

Die Menge des klebrigen, bei gewöhnlicher Temperatur festen, aber teigigen Productes, welches sich zu Ende der Destillation des Erdöles an den Wänden der Retorte und des Ansatzrohres anlegt und das fälschlich Petroleummastix oder auch Petroleumgummi genannt wird, wurde bestimmt durch die Gewichtsdifferenz zwischen dem Gewichte des mit diesem Gummi belegten Apparates und dem Gewichte des Apparates nach Entfernung dieser Substanz aus demselben (durch Ausschmelzen auf einer Gasflamme und Auswaschen mittels Petroleumbenzin).

Die Kokesmenge wurde bestimmt als Gewichtsunterschied zwischen einer leeren trockenen Retorte und derselben Retorte, welche nach Beendigung der durchgeführten Analyse Kokes enthielt.

Die bei der Destillation sich bildenden Gase bestimmte ich als Verlust, nachdem ich die Summe der gewonnenen Producte von der zur Analyse angewendeten Menge Rohöl abzog. Dabei wurden aber auch jene Destillate gewogen, welche im Kühlrohr zurückgeblieben sind, indem das Gewicht der leeren trockenen Kühlröhre vom Gewichte der mit dem Destillate verunreingten abgezogen wurde. Die schweren Oele wurden längere Zeit im Eise gehalten, um festzustellen, ob sie hierbei Paraffin ausscheiden.

Die einzelnen Destillate wurden von 50 zu 50⁰ aufgefangen und wurde dies mittels eines Thermometers von *L. J. Kappeler* (für hohe Siedetemperaturen bis 450⁰) ausgeführt. Die Destillation wurde mit einer einfachen Flamme eines ***Bunsen***'schen Gasbrenners ausgeführt: bis 250⁰ destillirten die Producte aus dem auf Drahtnetz aufgestelltem Kolben; über 250⁰ wurde der Kolben schon ohne Drahtnetz erhitzt.

Der Petroleumtheer war anfangs mittels eines 3flammigen Brenners abdestillirt, später aber mit einer Gebläsegasflamme erhitzt, wobei nicht nur der Boden der Retorte, sondern auch die Wände derselben von der Flamme umspült waren.

Obwohl ich bei der Destillation die Gasflamme sehr regelmäfsig vergröfserte, erhielt ich bei einem und demselben Rohöle sehr verschiedene Resultate; es waren oft Unterschiede von 2 bis 5 Proc. bei den Producten, welche bis 300⁰ destillirten, bei den höher destillirenden sogar bis 8 Proc. Ich habe daher jede Erdölsorte 3 mal untersucht und aus den erzielten Resultaten das Mittel genommen.

Das specifische Gewicht der Destillate bestimmte ich mit Aräometern von *L. J. Kappeler* in Wien, welche zu Messungen in 25^{cc} Flüssigkeit eingerichtet waren. Die Bestimmungen des specifischen Gewichtes wurden bei 15⁰ ausgeführt; nur bei jenen Producten, welche bei dieser Temperatur zu dickflüssig oder fest waren, bei 30⁰, später aber auf 15⁰ berechnet. Zu diesen aräometrischen Bestimmungen wurden die Aräometer in leichtflüssigem Petroleumbenzin gewaschen und abgetrocknet, bevor dieselben in die zu prüfende Flüssigkeit eingetaucht wurden.

Die Destillate von 150 bis 300° wurden zusammengegossen. Diese Mischung, welche das eigentliche Leuchtöl bildete, wurde mit 3 Proc. Schwefelsäure behandelt, dann mit Wasser und 2procentiger Natronlauge entsäuert. Das so raffinirte Erdöl wurde auf das specifische Gewicht geprüft, endlich die Entflammungs- und Entzündungstemperatur desselben bestimmt. Die letztere Bestimmung wurde in einer kleinen Eindampfschale

Erdöl-Probe.		Bis 100°	100 bis 150°	150 bis 200°	200 bis 250°	250 bis 300°	300 bis 350°	350 bis 400°	über 400°	Petroleum-gummi	Kokes	Verluste
1	Proc.	12,3	31,2	14,6	9,6	9,3	5,2	9,6	8,0	0,05	0,05	0,1
	Sp. G.	—	0,742	0,775	0,783	0,802	0,837	0,852	0,895	—	—	—
2	Proc.	1,9	24,7	18,0	12,4	11,6	9,8	15,9	4,6	0,1	0,6	0,4
	Sp. G.	—	0,738	0,773	0,810	0,841	0,865	0,885	—	—	—	—
3a	Proc.	9,3	18,2	12,8	10,8	10,6	12,3	24,6		0,1	0,8	0,5
	Sp. G.	—	0,735	0,773	0,805	0,838	0,868	0,880		—	—	—
3b	Proc.	0,5	10,9	12,1	12,6	15,1	11,7	14,1	20,3	0,4	1,0	1,3
	Sp. G.	—	0,748	0,786	0,820	0,852	0,878	0,893	0,898	—	—	—
4	Proc.	0,5	11,9	13,2	13,9	16,5	12,3	15,3	13,8	0,1	1,3	1,2
	Sp. G.	—	0,771	0,793	0,816	0,839	0,857	0,873	0,909	—	—	—
5	Proc.	1,6	11,9	14,6	16,9	18,8	13,7	20,4		0,2	1,1	0,8
	Sp. G.	—	0,764	0,792	0,822	0,849	0,862	0,895		—	—	—
6	Proc.	4,3	14,7	17,8		11,4	9,9	20,8	15,7	0,6	3,0	1,8
	Sp. G.	—	0,745	0,803		0,841	0,856	0,878	0,915	—	—	—
7	Proc.	2,0	20,0	15,7	11,2	10,5	8,6	10,9	18,5	0,1	1,5	1,0
	Sp. G.	—	0,747	0,783	0,823	0,857	0,879	0,907	0,914	—	—	—
8	Proc.	2,2	11,1	12,7	8,4	11,7	12,6	18,2	18,2	0,4	2,6	1,4
	Sp. G.	—	0,740	0,783	0,817	0,840	0,857	0,879	0,918	—	—	—
9	Proc.	2,1	8,8	10,9	10,1	13,9	7,6	28,7	14,3	0,3	2,3	1,0
	Sp. G.	—	0,735	0,774	0,806	0,830	0,845	0,861	0,909	—	—	—
10	Proc.	5,9	14,1	12,5	8,9	9,8	7,9	15,8	19,3	0,3	3,8	1,7
	Sp. G.	0,706	0,736	0,776	0,819	0,852	0,875	0,892	0,919	—	—	—
11	Proc.	0,1	9,7	18,4	14,6	12,4	9,8	18,9	11,4	0,5	3,6	0,6
	Sp. G.	—	0,769	0,789	0,815	0,836	0,853	0,875	0,882	—	—	—
12	Proc.	2,4	18,5	11,4	9,2	9,7	10,7	15,8	17,0	0,5	3,4	1,4
	Sp. G.	—	0,751	0,786	0,819	0,844	0,865	0,883	0,909	—	—	—
13	Proc.	2,4	8,9	10,8	8,6	12,5	9,6	20,9	21,6	0,2	2,9	1,6
	Sp. G.	—	0,735	0,775	0,805	0,831	0,868	0,887	0,905	—	—	—
14	Proc.	3,1	16,5	12,7	10,8	9,6	7,2	18,8	16,7	0,2	2,2	2,2
	Sp. G.	—	0,740	0,783	0,825	0,865	0,887	0,897	0,909	—	—	—
15	Proc.	—	3,4	12,1	12,9	13,6	6,8	23,4	24,1	0,2	2,5	1,0
	Sp. G.	—	0,750	0,780	0,819	0,856	0,878	0,886	0,905	—	—	—
16	Proc.	0,8	7,2	10,4	9,5	12,7	13,1	20,3	19,7	0,18	4,6	1,6
	Sp. G.	—	0,747	0,780	0,817	0,848	0,873	0,894	0,914	—	—	—
17	Proc.	—	6,7	8,0	9,3	10,9	9,2	17,6	30,7	0,7	5,1	1,8
	Sp. G.	—	0,740	0,806	0,829	0,868	0,895	0,908	0,914	—	—	—
18	Proc.	0,7	5,0	9,9	7,8	12,4	10,0	18,7	26,9	1,1	5,5	2,0
	Sp. G.	—	0,756	0,791	0,833	0,869	0,900	0,908	0,925	—	—	—

Erdöl-Probe	Producte in Procent.				Erdöl-Probe	Producte in Procent.			
	Leichte Oele. Destillate bis 150°	Petroleum. Destillate von 150 bis 300°	Schwere Oele. Destillate über 300° + Gummi	Kokes und Verluste		Leichte Oele. Destillate bis 150°	Petroleum. Destillate von 150 bis 300°	Schwere Oele. Destillate über 300° + Gummi	Kokes und Verluste
1	43,5	33,5	22,85	0,15	10	20,0	31,2	43,3	5,5
2	26.6	42,0	30,4	1,0	11	9,8	45,4	40,6	4,2
3a	27.5	34,2	37.0	1,3	12	20,9	30.3	44,0	4,8
3b	11,4	39.8	46,5	2,3	13	11.3	31,9	52,3	4,5
4	12,4	43,6	41,5	2,5	14	19,6	33,1	42,9	4,4
5	13,5	50.3	34.3	1,9	15	3,4	38,6	54,5	3,5
6	19.0	29.2	47,1	4,8	16	8,0	32,6	53,2	6,2
7	22,0	37,4	30,1	2,5	17	6,7	28,2	58,2	6,9
8	13,3	32.8	49,4	4,0	18	5,7	29,1	56,7	7,5
9	10,9	34.9	50.9	3,3					

ausgeführt, welche auf einem doppelten Wasserbade angebracht war. Das Wasserbad stand auf einer eisernen Platte und wurde diese mit einer schwachen Gasflamme erwärmt. In das auf diese Weise langsam erwärmte Erdöl war ein sehr genaues Thermometer eingetaucht. Die Entflammungs- und Entzündungstemperatur wurde mittels eines brennenden Holzspanes geprüft. Die Resultate sind in obigen Tabellen zusammengestellt, und zwar entspricht die zweite den *Fabriksproducten.*

Nr. 1. Erdöl aus Klenczany (Bezirk Neu-Sandez. Grubenunternehmung von *E. Zielinski und Comp.* Das Bohrloch 189^{m} tief, Kreideformation), lichter rothgelber Farbe mit einem schwachen grünen Reflex, durchsichtig. Sp. G. = 0,779 bei 15°.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 33,5 Proc. Erdöl von 0,797 sp. G., welches letztere bei 32° Gase entwickelt, die sich an einer Flamme entzünden (Entflammungstemperatur); bei 35° aber entzündet sich dasselbe auf der ganzen Oberfläche (Entzündungstemperatur). Mischt man zu diesem Erdöl auch das Destillat von 300 bis 350°, welches hier noch ziemlich leicht ist (0,837) und sehr wenig Paraffin enthält, so bekommt man aus diesem Rohöle 38,5 Proc. ausgezeichnetes Petroleum von 0,802 sp. G. Die Destillate bis 250° sind farblos, von 250 bis 300° strohgelb, von 300 bis 350° lichtgelb (diese enthalten schon Paraffin, welches sich in der Kälte in Schuppen ausscheidet). Von 350 bis 400° lichtgelb bei 15° bilden sie eine paraffinartige Masse von Butterconsistenz, über 400° dunkel braunroth mit einem starken grünen Reflex (bei gewöhnlicher Temperatur bilden sie eine paraffinartige dunkel grünlich gelbe Masse).

Nr. 2. Erdöl aus Ropa, Oertlichkeit Kustra (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmer *B. Ritter v. Lodzinski.* Brunnen 63^{m} tief, Kreideformation), von braunrother Farbe mit grünem Reflex, durchsichtig, 0,808 sp. G.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 42 Proc. Petroleum von 0,804 sp. G., Entflammungstemperatur 36°, Entzündungstemperatur 38°. Die Destillate von 250 bis 350° sind lichtgelb, von 350 bis 400° braunroth mit grünem Reflex, paraffinfrei, über 400° dunkel braunroth mit grünem Reflex; enthält sehr wenig Paraffin.

Nr. 3a. Erdöl aus Ropa, Oertlichkeit Blich (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung von Dr. *M. Ritter v. Fedorowicz.* Bohrloch Nr. 2, 60^{m} tief, Kreideformation), durchsichtig, rothbraun mit grünem Reflex, sp. G. = 0,800.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 34,2 Proc. Leuchtpetroleum von von 0,811 sp. G., Entflammungstemperatur 44°, Entzündungstemperatur 45°. Die einzelnen Destillate sind jenen unter Nr. 2 gleich.

Nr. 3b. Erdöl aus Ropa. Dasselbe wie unter Nr. 3a, jedoch in einem Fafs mir zugesendet. Nach 1monatlichem Stehen in diesem Fasse hatte es 0,853 sp. G.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 39,8 Proc. Leuchtpetroleum von 0,821 sp. G., Entflammungstemperatur 35°, Entzündungstemperatur 37°.

Nr. 4. Erdöl aus Wojtowa (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung von *Stawiarski und Comp.* Schacht 114^{m} tief, Eocen), undurchsichtig, grünlich schwarz, sp. G. = 0,820.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 43,6 Proc. Leuchtpetroleum von 0,812 sp. G., Entflammungstemperatur 30°, Entzündungstemperatur 32°. Die Destillate von 250 bis 300° strohgelb, von 300 bis 350° lichtgelb (bei 14° bilden sie eine Paraffin haltige fast weifse Masse); von 350 bis 400° gelb (bei 14° eine gelbe Masse); über 400° dunkel gelb mit einem starken grünen Reflex (dunkel gelbe Masse bei 14°).

Nr. 5. Erdöl aus Wojtowa (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung der *Spolka Harklowska*, Schacht 159^{m},79 tief, Eocen), undurchsichtig, grünlich schwarz, sp. G. = 0,836.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 50,3 Proc. Leuchtpetroleum von 0,823 sp. G., Entflammungstemperatur 36°, Entzündungstemperatur 38°. Die Destillate haben dieselben physikalischen Eigenschaften wie diejenigen unter Nr. 4.

Nr. 6. Erdöl aus Libusza (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung der *Imienia Skrzynskich*, Schacht Nr. 14, 137^{m} tief), grünlich schwarz, 0,837 sp. G.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 29,2 Proc. Leuchtpetroleum von 0,817 sp. G., Entflammungstemperatur 33°, Entzündungstemperatur 34°. Die Destillate von 250 bis 300° lichtgelb, von 300 bis 350° gelb, von 350 bis 400° braunroth mit grünem Reflex, bei 14° Paraffin haltige Masse; über 400° dunkel braunroth mit grünem Reflex, Paraffin haltige Masse.

Nr. 7. Erdöl aus Senkowa (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung der *Spolka Wytrwalosci.* Schacht 113^{m},8 tief, Kreideformation), grünlich schwarz, sp. G. = 0,837.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 37,4 Proc. Leuchtpetroleum von 0,8165 sp. G., Entflammungstemperatur 30°, Entzündungstemperatur 31°. Die Destillate von 250 bis 300° sind lichtgelb mit schwachem grünem Reflex, von 300 bis 350° gelb mit grünem Reflex, von 350 bis 400° dunkelgelb mit grünem Reflex (enthält Paraffin, welches in Schuppen krystallisirt), über 400° dunkel braunroth mit grünem Reflex (bei gewöhnlicher Temperatur braune Masse).

Nr. 8. Erdöl aus Libusza (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung der *Imienia Skrzynskich*, Schacht Nr. 9, 140^{m} tief), grünlich schwarz, sp. G. = 0,842.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 32,8 Proc. Leuchtpetroleum von 0,813 sp. G., Entflammungstemperatur 33°, Entzündungstemperatur 34°. Die einzelnen Destillate haben dieselbe Eigenschaft wie jene aus dem Rohöl Nr. 6.

Nr. 9. Erdöl aus Starunia, Oertlichkeit Ropyszcze (Bezirk Bohorodcrany. Schacht Nr. 9, 36^{m} tief, Salzschichten), grünlich schwarz, sp. G. = 0,845.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 34,9 Proc. Leuchtpetroleum von 0,805 sp. G., Entflammungstemperatur 30°, Entzündungstemperatur 32°. Die Destillate von 250 bis 300° sind gelb, von 300 bis 350° gelb, bilden bei gewöhnlicher Temperatur eine Paraffin haltige Masse, von 350 bis 400° dunkel gelb, reich an Paraffin, über 400° braunroth, Paraffin haltige Masse.

Nr. 10. Erdöl aus Siary (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung von Dr. *M. Ritter v. Fedorowicz.* Bohrloch ist 189^m tief, Eocen), schwarzbraun, sp. G. = 0,847.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 31,2 Proc. Leuchtpetroleum von 0,812 sp. G., Entflammungstemperatur 30°, Entzündungstemperatur 31°. Die Destillate von 250 bis 300° sind gelb, von 300 bis 350° dunkelgelb, von 350 bis 400° braunroth mit grünem Reflex, enthält geringe Mengen Paraffin, über 400° dunkel braunroth mit grünem Reflex, bildet bei 14° Paraffin haltige Masse.

Nr. 11. Erdöl aus Pagorzyn (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung von *Wittig.* Schacht 111^m tief), braunschwarz, sp. G. = 0,849.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 45,4 Proc. Leuchtpetroleum von 0,811 sp. G., Entflammungstemperatur 33°, Entzündungstemperatur 34°. Die Destillate von 300 bis 350° gelber Farbe enthalten kleine Mengen leicht schmelzbaren Paraffins. Von 350 bis 400° ist es dunkel braunroth mit grünem Reflex; bei 18° bildet es eine Paraffin haltige Masse, über 400° eine grüne, bei 18° Paraffin haltige Masse. Bei der Destillation tritt Schwefelwasserstoff auf.

Nr. 12. Erdöl aus Lipinki (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung von *Straszewska und Comp.* Schacht 132^m,79 tief, Eocen), grünlich schwarz, sp. G. = 0,850.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 30,3 Proc. Leuchtpetroleum von 0,815 sp. G., Entflammungstemperatur 28°, Entzündungstemperatur 29°. Die Destillate von 250 bis 300° sind lichtgelb, von 300 bis 350° gelb, Paraffin haltig, von 350 bis 400° braunroth mit grünem Reflex, bei gewöhnlicher Temperatur Paraffin haltig, über 400° dunkel braunroth, an Paraffin reich.

Nr. 13. Erdöl aus Siary (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung von Dr. *M. Ritter v. Fedorowicz.* Bohrloch 123^m,8 tief, Eocen), braunschwarz, sp. G. = 0,853.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 31,9 Proc. Leuchtpetroleum von 0,809 sp. G., Entflammungstemperatur 30°, Entzündungstemperatur 31°. Die Destillate von 250 bis 350° sind gelb, mit grünem Reflex; die von 300 bis 350° enthalten geringe Mengen leicht schmelzbaren Paraffins, die von 350 bis 400° sind braunroth mit grünem Reflex; bei 14° bildet sich Paraffin reiche Masse.

Nr. 14. Erdöl aus Mencina (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung von Dr. *M. Ritter v. Fedorowicz.* Schacht 230^m tief, Eocen), grünlich schwarz, sp. G. = 0,853.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 33,1 Proc. Leuchtpetroleum von 0,818 sp. G., Entflammungstemperatur 30°, Entzündungstemperatur 31°. Die Destillate von 250 bis 300° sind gelb mit blauem Reflex, von 350 bis 400° braunroth mit grünem Reflex, über 400° dunkel braunroth mit grünem Reflex, enthalten geringe Mengen Paraffin.

Nr. 15. Erdöl aus Klenczany (Bezirk Neu-Sandez. Grubenunternehmung von *E. Zielinski und Comp.* Bohrloch 57^m tief, Eocen), dunkel grün, sp. G. = 0,870.

Die Destillate von 150 bis 300° geben 38,6 Proc. Petroleum von 0,819 sp. G. Die Destillate von 250 bis 300° sind gelb, von 300 bis 350° dunkel gelb, von 350 bis 400° braunroth mit blauem Reflex, über 400° braunroth mit starkem grünem Reflex, enthalten geringe Mengen Paraffin.

Nr. 16. Erdöl aus Kryg (Bezirk Gorlice. Grubenunternehmung von *Straszewska und Comp.* Schacht 170m,7 tief, Eocen), braunschwarz, sp. G. = 0,876.

Gibt von 150 bis 300⁰ 32,6 Proc. Leuchtpetroleum von 0,817 sp. G., Entflammungstemperatur 30⁰, Entzündungstemperatur 31⁰. Die Destillate von 250 bis 300⁰ sind licht gelb mit grünem Reflex, von 300 bis 350⁰ gelb mit grünem Reflex, enthält Paraffinschuppen, von 350 bis 400⁰ braunroth mit grünem Reflex, bildet bei 18⁰ Paraffin haltige Masse, desgleichen über 400⁰.

Nr. 17. Erdöl aus Harklowa (Bezirk Jaslo. Grubenunternehmung der *Spolka Harklowska.* Bohrloch 113m,78 tief, Eocen), braunschwarz, sp. G. = 0,898.

Die Destillate von 150 bis 300⁰ geben 28,2 Proc. Petroleum von 0,829 sp. G., Entflammungstemperatur 37⁰, Entzündungstemperatur 37,5⁰. Die Destillate von 250 bis 350⁰ sind gelb, von 350 bis 400⁰ braunroth mit grünem Reflex, über 400⁰ dunkel braunroth mit starkem grünem Reflex, Paraffin haltig.

Nr. 18. Erdöl aus Harklowa (Bezirk Jaslo. Grubenunternehmung der *Spolka Harklowska.* Bohrloch 111m,29 tief, Eocen), braunschwarz, sp. G. = 0,902.

Die Destillate von 150 bis 300⁰ geben 29,1 Proc. Leuchtpetroleum von 0,831 sp. G., Entflammungstemperatur 34⁰. Entzündungstemperatur 36⁰. Die Destillate von 250 bis 350⁰ sind gelb, von 350 bis 400⁰ dunkel braunroth mit grünem Reflex, über 400⁰ dunkel braunroth mit starkem grünem Reflex und Paraffin haltig. (Schlufs folgt.)

Neuere Fortschritte in der Soda-Industrie; von G. Lunge.

Die folgenden Blätter, welche die neueren Fortschritte der Soda-Industrie, namentlich in England, beschreiben sollen, werden zum grofsen Theile Dinge berühren, über die schon in einer oder der anderen Form Veröffentlichungen erfolgt sind. Trotzdem hoffe ich, dafs sie dem Fachmann nicht überflüssig erscheinen werden, da meine Arbeit einerseits aus englischen Quellen schöpft, welche dem deutschen Leser schwer zugänglich und bisher in anderweitigen deutschen Veröffentlichungen nur sehr unvollständig benutzt sind, andererseits aber die einzelnen behandelten Gegenstände häufig mit Bemerkungen begleitet werden, welche aus direkten Erkundigungen an best informirter Stelle geschöpft sind. Ebendaher stammt eine gröfsere Anzahl von positiven neuen Angaben, namentlich auch über den *Erfolg* verschiedener Erfindungen, Calculationen u. dgl. Solche Gegenstände dagegen, welche schon in der deutschen Fachliteratur genügend besprochen worden sind, sollen hier nicht mehr erwähnt werden, weshalb auch dieser Bericht in keiner Weise auf den Charakter einer vollständigen Uebersicht der Fortschritte der Soda-Industrie Anspruch erhebt, sondern vielmehr nur einen Beitrag hierzu geben soll.

Wir wollen mit einem Gegenstande beginnen, welcher nicht nur alle Zweige der Soda-Industrie, sondern sogar fast alle Zweige der tech-

nischen Chemie überhaupt angeht, nämlich mit der Unsicherheit der *Tabellen über specifische Gewichte.* In einer Sitzung des Londoner Zweigvereins der neu gegründeten und ungemein thätigen englischen Gesellschaft für chemische Industrie hat *R. Messel* auf diesen Gegenstand aufmerksam gemacht (vgl. *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 5). Er zeigt auf erhebliche, übrigens schon längst bekannte Verschiedenheiten in den Tabellen über specifische Gewichte von Schwefelsäuren und noch gröſsere in denen über Ammoniakflüssigkeit hin und regt es an, daſs die neue englische Gesellschaft die Herstellung einer Gleichförmigkeit sowohl in dieser Beziehung, als in den Methoden zur Werthbestimmung von chemischen Producten überhaupt, anstreben möge. Zugleich weist er auf die in Deutschland nach dieser Richtung schon gemachten Schritte hin, nur daſs er irrthümlicherweise die *Gesellschaft für Wahrung der Interessen der chemischen Industrie* Deutschlands anführt, während es der *Verein der deutschen Sodafabrikanten* ist, von dem die Herstellung eines Taschenbuches mit gleichförmigen Normen für die Soda-, Potaschen- und Ammoniak-Industrie an die Hand genommen worden ist (vgl. 1882 **243** * 418. **246** 279).

In der Discussion über *Messel*'s Vorschlag erwähnt *Lyte*, daſs die Verschiedenheiten in den Angaben über specifische Gewichte häufig von den Ungenauigkeiten der angewendeten Aräometer herrühren. Er begeht dabei den Irrthum, anzunehmen, daſs die Grade des *Baumé*'schen Aräometers die Procente von Kochsalzlösungen ausdrücken sollen, und macht ferner eine Behauptung, welche allerdings sehr in Erstaunen setzen müſste, wenn sie der Wahrheit entspräche. Bekanntlich hat die englische Industrie den auſserordentlich groſsen Vorzug vor der deutschen und französischen, daſs schon seit längerer Zeit in England für schwere Flüssigkeiten ganz allgemein das Aräometer von *Twaddell* eingeführt ist, bei dem von Grad zu Grad eine Verschiedenheit von 0,005 stattfindet, so daſs z. B. 100° Tw. = 1,500 ist. Hierdurch ist nicht allein die Verwandlung von Twaddell-Graden in specifische Gewichte ohne alle Tabellen durch eine äuſserst einfache, im Kopfe auszuführende Rechnung möglich, sondern die Herstellung von Aräometern sollte danach auch eine sichere Operation sein und alle solche Instrumente durchaus mit einander übereinstimmen, wo sie auch gemacht sein mögen. Freilich müſsten sie dann nach den wirklichen specifischen Gewichten angefertigt sein, während *Lyte*, wie es scheint ohne genügenden Grund, annimmt, daſs die *Twaddell*'schen Grade der gewöhnlichen Aräometer die Anzahl von Unzen Kochsalz in einer Kochsalzlösung bezeichnen. Jedenfalls wäre dies, wenn es vorkäme, ein Miſsbrauch, welcher dem Systeme als solchem durchaus nicht anhängt. Der Verfasser möchte es sich nicht versagen, sein Bedauern darüber auszusprechen, daſs bisher durchaus keine Aussicht vorhanden zu sein scheint, dieses so rationelle Aräometer auf dem Continent einzuführen, wo wir nicht nur mit dem ohne Tabelle

gar nicht auf specifische Gewichte zurückführbaren *Baumé*'schen Aräometer behaftet sind, sondern noch dazu eine ganze Anzahl von verschiedenen Spindeln unter demselben Namen vorkommen. Wenn wir seit allgemeiner Annahme des metrischen Maſs- und Gewichtssystemes in dieser Beziehung auf die Engländer und Amerikaner „herabschauen“ dürfen, so können dieselben diesen Ausspruch in Bezug auf unsere Aräometer für schwere Flüssigkeiten gebrauchen. Es ist aber mindestens zu hoffen, daſs in Deutschland die *Baumé*'schen Aräometer in Zukunft nicht mehr, wie früher gewöhnlich, durch Eintauchen in Salzlösungen oder in englische Schwefelsäure, sondern in rationeller Weise nach der Formel $d = 144,3 : (144,3 - n)$ graduirt werden.

Auf einen anderen oft übersehenen Punkt machte in der Besprechung über *Messel*'s Vorschlag *Squire* aufmerksam, nämlich daſs die in den Büchern zu findenden Tabellen sich nur auf reine Säuren u. dgl. bezögen und daher auf die Handelsproducte häufig gar nicht paſsten. Namentlich ist dies der Fall mit der rohen, Schwefelsäure haltigen Salzsäure und mit der Schwefelsäure; deshalb solle man so weit als möglich an Stelle des Aräometers eine wirkliche Analyse treten lassen (was freilich in der Praxis meist nicht angeht).

Von den anderen Anwesenden wurde bemerkt, daſs bei der gerade in London noch viel fabricirten Schwefelsäure aus Rohschwefel die Verunreinigungen das specifische Gewicht nicht merklich beeinflussen könnten. Ich meinerseits möchte schon dies bezweifeln; sicher aber ist es, daſs bei der jetzt in Deutschland ausschlieſslich erzeugten Säure aus Kiesen die specifischen Gewichte erheblich höher sind, als dem Procentgehalt nach irgend einer der brauchbaren Tabellen für reine Säure entspricht. Dem *Baumé*-Grad $66 = 1,842$ bei 15^0 sollte hiernach chemisch reines Monohydrat entsprechen, während in Wirklichkeit die 66 grädige Schwefelsäure nur 95 bis höchstens 96 Proc. SO_4H_2 enthält und manchmal noch 1 bis 2 Procent weniger zeigt. Freilich muſs man bedenken, daſs nicht nur bei den höchsten Concentrationen schon ein ganz unbedeutender Unterschied im Volumengewicht einem erheblichen Unterschiede im Gehalte entspricht, sondern daſs auch das Volumengewicht der allerstärksten Säuren nach *Kohlrausch* wieder zurückgeht (vgl. meine *Soda-Industrie*, Bd. 1 S. 25), allerdings erst oberhalb der Grenze, bis zu welcher Schwefelsäure (abgesehen von rauchender) im Handel vorkommt.

Als eine Art Trost für den Schwefelsäurefabrikanten mag es gelten, daſs nach *Tyrer* die Verwirrung in den Tabellen für Ammoniakflüssigkeit noch viel gröſser ist und Unterschiede bis zu 25 Procent des Gehaltes an NH_3 vorkommen.

Als einen zweiten Gegenstand von allgemeinem Interesse für alle Zweige der Soda-Industrie möchte ich den Umstand hervorheben, daſs in England, wo die Feuerungseinrichtungen in den chemischen Fabriken früher groſsentheils mangelhafter Natur waren und wo die

vereinzelten Versuche zur allgemeineren Anwendung von *Gas-Generatoren* (fast ausschliefslich *Siemens*'schen) keinen dauernden Erfolg zu verzeichnen hatten, man neuerdings doch, ebenso wie schon früher in Deutschland, einzusehen anfängt, dafs in der Gasfeuerung die rationellste Art des Betriebes von chemischen Oefen zu finden ist. In England knüpft sich die allgemeine Verbreitung der Gasfeuerung an eine in Deutschland wohl sehr wenig verbreitete Construction, nämlich *Wilson*'s *Gas-Producer*, von welchem schon früher in diesem Journal (1878 **228** * 136) eine kurze Beschreibung gegeben worden ist. Ausführlichere Mittheilungen darüber finden sich in dem *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 53 und 96. Da bei diesem Apparate die Luft durch ein Dampfstrahlgebläse in den unteren Theil des Schachtes (ein Rost ist nicht vorhanden) eingeprefst wird, so wird auch das Gas mit einem gewissen Drucke abgegeben, was für manche Zwecke von grofsem Nutzen ist. Die Gaserzeugung findet auf verhältnifsmäfsig sehr kleiner Herdfläche statt und das billigste Brennmaterial kann benutzt werden. Natürlich kann man mit oder ohne Regenerator arbeiten. Der *Wilson*'sche Gasgenerator wäre wohl auch in Deutschland gröfserer Aufmerksamkeit werth; denn in England wird er schon sehr vielfältig angewendet für Stahlöfen, Schweifsöfen, Glasöfen, Kupferöfen, Porzellanöfen u. dgl. Uns interessirt hier mehr seine Anwendung in chemischen Fabriken, wo er sich namentlich zur Feuerung des *Mactear*'schen Sulfatofens (vgl. unten) ausgezeichnet bewährt hat.

Wir wenden uns zur *Schwefelsäure-Fabrikation*. Nach authentischen Angaben von *Chance* (*Journal of the Society of Arts*, 1882 S. 724) wurden nach England eingeführt:

	1880	1881
Rohschwefel . . .	46896 . . .	40561^t engl.
Pyrit	657867 . . .	542046 „

mithin i. J. 1881 bedeutend weniger als im Vorjahre. Von dem Schwefel wird natürlich ein grofser Theil für Schiefspulver und andere Zwecke verbraucht; aber auch Schwefelsäure wird in England noch in grofsem Mafsstabe aus Rohschwefel gemacht, da manche Fabrikationszweige, wie die Fabriken von schwefelsaurem Ammoniak, von organischen Säuren, von Weifsblech, die Bleichereien u. dgl., die Pyritsäure durchaus nicht brauchen wollen, zum Theil auch wohl nicht können. Von der Pyritsäure wird ein sehr grofser Antheil (den ich glaube, sehr nahe auf $^1/_3$ der ganzen Production schätzen zu können) zur Darstellung von künstlichen Düngemitteln gebraucht. Die zur Zersetzung von Kochsalz verwendete Menge Säure läfst sich aus den für diesen Zweck verbrauchten Mengen Salz berechnen, welche für d. J. 1880 = 700016, für 1881 = 675099 betrug, im Mittel also 687500^t engl. Da man annimmt, dafs man mit der Säure von 1^t spanischen Kieses etwa 1^t,75 gewöhnlichen (d. i. des in England verwendeten feuchten) Salzes zersetzen kann, so entspricht

obiges einer Menge von 392890^t Pyrit als Jahresdurchschnitt für 1880 und 1881. Ein Theil des Sulfates wird natürlich als solches, namentlich zur Glasfabrikation, verwendet; aber nach *Chance* (der als einer der gröfsten englischen Glasfabrikanten hiervon Bescheid wissen mufs) höchstens etwa 40000^t, so dafs etwa 350000^t Pyrit für die zur Fabrikation von Leblanc-Soda dienende Säure übrig bleibt. Der Werth dieses Pyrites ist, zu 24 Schilling *„ex ship“*, 420000 Pfund Sterling und die Ausladekosten, Frachten u. dgl. erhöhen diese Summe noch ganz erheblich. Der dadurch repräsentirte Schwefel geht in der Sodafabrikation, wenn keine Regeneration aus den Rückständen stattfindet, ganz verloren, und zwar etwa 85 Procent davon in Form von Sodarückstand, der Rest als der Soda beigemengtes Sulfat u. dgl.

Der **Preis des Schwefels** im Schwefelkies wird durch eine Vereinigung aller der grofsen spanischen Grubengesellschaften geregelt und ist bis Anfang d. J. 1885 auf 6 Pence *per unit*, d. h. 24 M. für die Tonne 48procentigen Kieses festgesetzt. In Folge der unerträglichen Nothlage der englischen Leblanc-Sodafabrikation und zugleich der unten zu besprechenden energischen Versuche zur Einführung der Schwefelregeneration aus den Sodarückständen hatten sich zwei der grofsen Grubengesellschaften (*Tharsis* und *Rio Tinto*) schon zu einer Preisherabsetzung von 25 Proc. verstanden, aber da die dritte (*Mason und Barry*) dagegen Verwahrung einlegte, so konnte dieser Abschlag nicht durchgeführt werden und die Sache bleibt beim Alten, wenn nicht etwa ein entschiedener Erfolg der Schwefelregeneration schliefslich doch den Widerstand jener einen Firma bricht.

Während, abgesehen von allen anderen jetzt ganz veralteten Methoden, bis auf die neueste Zeit die englischen Fabriken die **Verbrennung des Feinkieses** fast ausschliefslich mittels der in meiner *Soda-Industrie*, Bd. 1. S. 169 beschriebenen Methode (Mahlen mit Wasser zu Schlamm, Formen in Kuchen und Aufgeben mit dem Stückkies) bewirkten, ist durch die englische Ausgabe meines Werkes die Aufmerksamkeit auf die bei uns gebräuchlichen Etagenöfen gelenkt worden. Die *Newcastle Chemical Works* (früher *Allhusen*) zu Gateshead haben ihre sämmtlichen Pyritöfen abgeschafft und Etagenöfen nach der in meinem Buche S. 195 enthaltenen, mir von Hrn. Generaldirektor *Schaffner* freundlichst überlassenen Zeichnung erbaut [1], worin sie nun täglich die bedeutende Menge von beinahe 100^t spanischen Feinkieses verbrennen. Hr. *Alfred Allhusen* gibt mir hierüber folgende specielle Auskunft: „Wir sind mit den Etagenöfen sehr zufrieden; wir haben jetzt 129 von diesen im Betrieb und brennen wöchentlich 600 bis 650^t Feinkies. Jeder Brenner wird alle 8 Stunden beschickt; die Beschickung beträgt zwischen $4^1/_2$ und $4^3/_4$ Cent-

[1] Der Plan dieser Oefen rührt nach einer Mittheilung des Hrn. Direktor *Schott* in Heinrichshall von diesem her; das Prinzip ist natürlich das von *Malétra* zuerst angewendete.

ner (229 bis 241^k), je nach dem Zustande der Oefen und dem Bedarf an Schwefelsäure. Das Ausbringen an Schwefelsäure zeigt sich nach 9monatlicher ununterbrochener Arbeit als ausgezeichnet; aber ich glaube, dafs der Verbrauch an Salpeter um ein sehr Unbedeutendes höher ist als bei den früheren Stückkiesbrennern[2] (*a shade higher, but only a shade*). Der Feinkies, welchen wir verarbeiten, kommt aus der Grube von *Mason und Barry* in Portugal (dies ist das San Domingos-Erz, vgl. meine *Soda-Industrie*, Bd. 1 S. 89) aus deren Cementationswerk und ist durch die Wirkung der Luft und des Wassers während der Kupferextraction entstanden. Wenn dieser Feinkies zu uns kommt, hält er noch 0,75 bis 1 Proc. Kupfer; die Abbrände gehen nach dem Kupferextractionswerke von *Gibb, Johnson und Comp.*, welches das Kupfer mit Vortheil gewinnt und uns für die Abbrände einen solchen Preis zahlt, dafs uns der Schwefel etwas unter 3 Pence *per unit* (d. i. die Hälfte des in England bis 1884 contractmäfsig eingeführten Preises von 6 Pence *per unit* oder 24 Mark für 1^t 48procentigen Kieses *ex ship*) zu stehen kommt. Die Abbrände, wie sie in das Kupferwerk gehen, enthalten 3 bis 4 Proc. Gesammtschwefel.“

Jene Fabrik erspart mithin durch Einführung der Etagenöfen jährlich über 400000 M. und hat sich mithin die Ausgabe für Anschaffung meines Werkes recht gut bezahlt gemacht. Auch *Weldon* (*Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 47) erwähnt, dafs die Etagenöfen jetzt an vielen Orten in England eingeführt werden.

Das Verfahren von *Benker* und *Lasne* (Einführung von schwefliger Säure und Wasserdampf in die Kammeraustrittsgase vor dem Eintritt in den Gay-Lussac-Thurm, vgl. 1882 **243** 56 u. **244** 247) ist in einer ganzen Reihe von englischen Fabriken ausgeführt worden, u. a. in sehr gründlicher Weise bei *Chance*. Der Erfolg stimmt mit dem, was ich nach meinen Untersuchungen über das Verhalten der Unterschwefelsäure zur Schwefelsäure vorausgesagt hatte, nämlich dafs bei *normal* arbeitenden Kammern mit richtig construirten Apparaten das Verfahren keinen Nutzen geben werde. Es wird mir in Privatnachrichten höchst verläfslicher Natur mitgetheilt und wird sogar durch den englischen Vertreter des Patentes (*Weldon* a. a. O. 1882 S. 45) zugegeben, dafs das *Benker* und *Lasne*'sche Verfahren in keiner einzigen englischen Fabrik günstige Resultate gegeben habe. Dasselbe ist nach Privatnachrichten der Fall mit einem Versuche gewesen, den man in Schottland mit dem *Richters*'schen Verfahren (1882 **243** 56) gemacht hat; ob in genügender Weise und hinreichend lange, kann ich nicht sagen.

Die *Einführung von Salpeter in Form von wässeriger Lösung* ist im Rückgange begriffen; sowohl das direkte Einlaufen in den Gloverthurm,

---

[2] Die Stückkiesöfen der grofsen Fabrik in Gateshead gehörten zu den vollkommensten Typen ihrer Art, wie sie in meiner *Soda-Industrie*, Bd. 1 S. 151 abgebildet und in Deutschland wohl auch meist üblich sind. *G. L.*

als auch das *Burnand*'sche Verfahren sind fast überall wieder aufgegeben worden (vgl. meine *Soda-Industrie*, Bd. 1 S. 298).

Angesichts der immer weiteren Ausbreitung der Ammoniaksodafabrikation und der Unwilligkeit der englischen Fabrikanten, für den Schwefelkies theure Preise bei grofsem Verluste anzulegen, haben sich die Besitzer der grofsen Pyritgruben entschlossen, sich ihrerseits von den englischen Fabrikanten möglichst unabhängig zu machen, indem sie selbst Fabriken errichten. Namentlich die Rio-Tinto-Gesellschaft ist sehr rührig in dieser Beziehung; eine grofse Sodafabrik nach *Hargreaves* und *Leblanc*, zugleich mit Kupferextraction aus den Rückständen, wird von ihr zu Marseille errichtet und eine andere für Schwefelsäure und Kupfer zu Elizabeth bei New-York folgt nach; eine Leblanc-Sodafabrik zu Antwerpen soll den Beschlufs machen. Alle drei werden von englischen technischen Chemikern gebaut und dirigirt. In Amerika wird übrigens auch eine Ammoniaksodafabrik mit einer Wochenproduction von 400^t gebaut.

Von der Colonialregierung von Neuseeland war ein Preis für die Darstellung der ersten 500^t Schwefelsäure ausgesetzt worden, um die Einführung dieser Industrie in das Land zu befördern. Der Preis ist wirklich gewonnen worden, indem zu Dunedin eine Fabrik errichtet wurde, welche jetzt in vollem Betrieb ist (vgl. *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 172).

Von der *Prüfung auf das Entweichen von schädlichen Gasen* (*Hüttenrauch*) handelt ein Aufsatz von *W. J. Lovett* im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 209, welcher eine Anzahl von Absorptionsapparaten, Aspiratoren u. dgl. beschreibt und abbildet, wesentlich diejenigen, welche von einem der englischen Sodafabriks-Inspektoren, *G. E. Davis*, angewendet werden. Der deutsche Leser wird darin kaum vieles finden, was zugleich neu und gut wäre. Originell ist es, dafs als *Davis' Nitrometer* eine Abbildung gegeben ist, welche *mein* Nitrometer, nur mit sehr primitivem Stativ, vorstellt, während der wirkliche Apparat von *Davis* zur Ausführung der *Crum*'schen Methode nichts als eine ganz rohe Form der *Frankland*'schen Hahnröhre in einer Quecksilberwanne war und als viel zu unbequem und zugleich ungenau sich in der Praxis nie erheblich einführen konnte. Das wesentlich Neue, nämlich die Ersetzung der Wanne durch ein Niveaurohr mit Verbindungsschlauch, die Einführung des Dreiweghahnes und die erst durch diese Aenderungen ermöglichte Anwendung eines langen und sorgfältig getheilten Mefsrohres, ja selbst der Name „Nitrometer“ rühren von mir her, wovon *Lovett* kein Wort sagt. *Davis*' Verdienst, das ich als solches immer anerkannt habe, ist nur dies, dafs er die Aufmerksamkeit der Sodatechniker auf das von *Crum* gefundene und von *Frankland und Armstrong* sowie von *Watt* weiter ausgebildete Verfahren zur Bestimmung von Stickstoffsäuren lenkte; aber sein Apparat (den ich in seinen eigenen Händen gesehen habe) war äufserst roh und zugleich viel zu unbequem zum Gebrauche in Fabriken;

auch hatte er nie Versuche zur Controle der Methode auf ihre Genauigkeit angestellt, wie ich und später *Warington* dies gethan haben, und die *Crum*'sche Methode wäre also trotz *Davis'* Empfehlung wenig in Aufnahme gekommen, wenn nicht die anderweitig geschehene Construction eines handlichen Apparates sie zugänglich gemacht und zugleich wissenschaftlich genaue Versuche ihre Zuverlässigkeit dargethan hätten.

Eine Arbeit von einer Art, wie sie selbst in der theoretischen Chemie bisher nur in ganz eng begrenzten Gebieten, abgesehen von dem Grenzgebiete mit der Physik, und in sehr einfachen Fällen versucht worden ist, nämlich die mathematische Behandlung der Vorgänge hat *F. Hurter* für eine technische Frage von ziemlicher Complicirtheit zu leisten gesucht. Seine *dynamische Theorie der Schwefelsäurefabrikation* im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 8, 49 und 83 eilt mithin der sogenannten „reinen" Chemie ein grofses Stück voraus. Es ist dies wohl kaum nur daraus zu erklären, dafs die Chemiker im Allgemeinen zu wenig mathematische Bildung besitzen, um sich an der Behandlung solcher Fragen versuchen zu können; denn wenn es auch bei der Mehrzahl derselben (zu denen sich leider auch Schreiber dieses rechnen mufs) zutrifft, dafs sie bestenfalls im Stande sind, einer strengeren mathematischen Deduction zu folgen, aber keinesfalls es unternehmen können, eine solche selbst aufzustellen, so gibt es doch heutzutage schon so manchen Chemiker, namentlich unter den jüngeren Lehrern der reinen Wissenschaft, welcher die nöthige Befähigung in dieser Richtung besitzt. Wenn sie es trotzdem nicht wagen, die mathematische Analyse auf chemische Reactionen anzuwenden, so mag dies wohl daran liegen, dafs ihnen der Mechanismus der letzteren bisher zu wenig klar gestellt und die Bedingungen der Vorgänge nicht allseitig genug erforscht zu sein scheinen, um ein so feines Instrument schon mit Vortheil daran probiren zu können. Der Vorgang *Hurter*'s ist daher ein recht kühner, ist aber um so mehr mit Dank zu begrüfsen, als doch einmal ein Anfang gemacht werden mufs und es sicher in dieser Beziehung völlig gleichgültig ist, ob man die Reactionen innerhalb einer Glasretorte oder diejenigen innerhalb einer Bleikammer verfolgt.

Bei der Natur solcher Untersuchungen ist es beinahe selbstverständlich, dafs dieselben durch einen kurzen Auszug nicht genügend wiedergegeben werden können, und ich mufs daher den sich dafür interessirenden Leser auf das 9 Quartseiten umfassende Original verweisen. Es sei also nur Folgendes erwähnt, um eine Idee davon zu geben, in welcher Richtung sich *Hurter*'s Arbeit bewegt. Er versucht zu zeigen, in welcher Verbindung nach mathematischen Gesetzen die Dimensionen der Kammern, die Zusammensetzung der Gase, die Intensität der Reactionen, die Kammertemperatur und die Combination der einzelnen Kammern zu Systemen zu einander stehen. Er glaubt ein für complicirte Reactionen anwendbares Gesetz gefunden zu haben, welches er so ausdrückt: „*Die*

Geschwindigkeit einer chemischen Veränderung hängt ab von und ist proportional zu der Leichtigkeit, mit welcher Gruppirungen von Molecülen, die für diese specielle Veränderung günstig sind, in dem der Veränderung unterworfenen Systeme sich bilden können.“ Man wird wohl meist ein solches Gesetz auch ohne mathematische Deductionen für ein ganz selbstverständliches halten; aber dafs ein mathematischer Beweis dafür unnöthig sei, wird Niemand behaupten wollen.

Uebrigens gibt *Hurter* nicht die Deduction selbst, sondern nur eine darauf beruhende Differentialgleichung, in welche er nun für den hier behandelten speciellen Fall den Betrag an Schwefligsäure, Sauerstoff, Wasser und Stickstoffverbindungen einführt, um die dynamische Gleichung für die Geschwindigkeit der Bildung von Schwefelsäure in den Kammern zu finden. Er kommt zu folgenden Resultaten: 1) Mit der Vermehrung des Kammerraumes in arithmetischer Progression vermindert sich der Betrag von nicht in Schwefelsäure verwandelter SO_2 in geometrischer Progression; 2) der Kammerraum für einen gegebenen bestimmten Verlust an Schwefel ist direkt proportional der Geschwindigkeit des Gases, oder, was dasselbe sagen will, dem Betrage des verbrannten Schwefels; 3) der Kammerraum ist umgekehrt proportional zu den anwesenden Stickstoffverbindungen und auch zu dem Wasserdampfe. Er gibt auch einige Zahlen aus der Praxis, welche einen Beleg für die Richtigkeit dieser Sätze bilden sollen, aber doch wohl kaum zureichend sind, um bestimmt darzuthun, dafs wirklich um so weniger Kammerraum nöthig ist, je verdünnter die Kammersäure gehalten wird; hiergegen spricht schon der Umstand, dafs seine Beispiele sämmtlich von Kammersystemen ohne Gay-Lussac- und Gloverthurm genommen sind, sowie die für so complicirte Verhältnisse kaum genügende Zahl (5), wobei sogar eines der beiden Beispiele von schwachen Kammersäuren unsicher ist. Immerhin darf man nach *Hurter*'s Beweisführungen in Zukunft bei der Beurtheilung von Betriebsresultaten auch die Stärke der Kammersäure nicht mehr vernachlässigen.

Mit der Praxis stimmt dagegen ohne allen Zweifel das theoretische Verhältnifs zwischen Kammerraum und Salpeter, sowie die Beweisführung, dafs weitaus der gröfste Theil der Schwefelsäurebildung (70 bis 80 Proc.) in dem ersten Drittel des Systemes vor sich gehen mufs, wenn der Verlust an entweichender SO_2 nicht ein bedeutender sein soll; die hierauf bezüglichen graphischen Darstellungen *Hurter*'s sind aufserordentlich lehrreich. Weniger Fortschritt scheint mir seine Betrachtung der Temperaturverhältnisse zu ergeben, aus der wir kaum etwas direkt Verwerthbares ableiten können; immerhin zeigt er, welchen Weg eine zukünftige Behandlung dieser Sache einschlagen mufs. Sein Schlufs ist, dafs der Ueberschufs der Temperatur der Kammern über diejenigen der Umgebung bei auf einander folgenden Kammern nahezu in geometrischer Progression abnehme und dafs die Temperatur der ersten (Haupt-)

Kammer von der Zahl zu einem System verbundener Kammern abhänge.

Endlich berechnet er nach seiner Formel auch noch die beste Zusammensetzung der Kammergase beim Eintritt und Austritt, freilich nothwendigerweise mit Einführung einer Anzahl von rein empirischen Annahmen. Hiernach wäre die beste Zusammensetzung der Gase für spanischen Kies, der 45 Proc. Schwefel beim Brennen abgibt und 71,3 Proc. Abbrand hinterläfst:

	Röstgas beim Eintritt in die Kammern	Austrittsgas von den Kammern in den Thurm
Schwefligsäure (SO_2)	7,84 Proc.	—
Sauerstoff	10,92	7,93 Proc.
Stickstoff	81,24	92,07

Hierbei komme man auf nur 0,5 Proc. Verlust an Schwefligsäure; übrigens zeigt die Rechnung, dafs zwischen den Grenzen von 6 bis 10 Proc. Schwefligsäure beim Eintritt und 11 bis 4 Proc. Sauerstoff beim Austritt der Verlust an Schwefligsäure nur ganz unbedeutend gröfser sein sollte. Man mufs freilich sagen, dafs die Praxis rationell geführter Werke erheblich engere Grenzen als die *Hurter*'sche Theorie verlangt, was eben mit der Complicirtheit der Bedingungen zusammenhängen mag, von denen die Gleichungen nur einen Theil berücksichtigen können. Für Verbrennung von Rohschwefel kommt er auf einen theoretisch besten Gehalt von 9,33 Proc. Schwefligsäure im Eintritts- und 8,14 Proc. Sauerstoff im Austrittsgas.

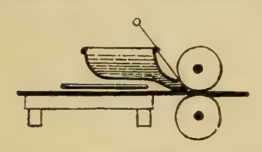
Hurter deutet darauf hin, dafs seine Theorie durch eine einfache Rechnung ein ähnliches, aber genaueres Resultat gegeben habe, als die Erfahrung von 100 Jahren geliefert hat. Freilich würde andererseits ohne diese Erfahrung die ganze Theorie in der Luft schweben und wenig Beachtung finden; so lange der Prüfstein der Erfahrung fehlt, könnten am Ende andere Mathematiker ganz andere Theorien aufbauen und zu ganz abweichenden Resultaten kommen. Schon in der Wissenschaft der reinen und wahrlich noch mehr in der technischen Chemie liegen die Sachen so, dafs das so bedeutend gehäufte empirische Material meistens zu vielseitige Bedingungen darbietet, um schon einer fruchtbaren mathematischen Behandlung unterworfen werden zu können. Aber wenn dieselbe in irgend einem Gebiete noch nicht verfrüht erscheinen sollte, so ist es gewifs in demjenigen der Reactionen von Gasen auf einander, also auch in dem von *Hurter* behandelten Falle. Ohne mithin ein Urtheil über den mathematischen Werth von *Hurter*'s Theorie aussprechen zu wollen, wozu dem Berichterstatter die Competenz durchaus fehlt, möchte derselbe nur dem Wunsche Worte geben, dafs diese jedenfalls sehr beachtenswerthe Theorie dem deutschen Publikum seitens des Verfassers zugänglicher gemacht werden möchte. (Fortsetzung folgt.)

Kautschuk-Kolbenringe für Luftcompressoren.

Bei den von *Sautter, Lemonnier und Comp.* in Paris ausgeführten trockenen Luftcompressionspumpen, welche in *Armengaud's Publication industrielle*, 1882 Bd. 28 * S. 305 beschrieben sind, bildet die Kolbenliderung mittels Kautschukringen ein interessantes Constructionsdetail. Die am Kolbenumfang eingedrehten Rillen, in welche diese Kautschukringe eingelegt sind, stehen durch Bohrungen, welche von den Stirnflächen des Kolbens nach ihnen geführt sind, mit den Cylinderräumen vor und hinter dem Kolben in Verbindung, in Folge dessen die vom Kolben zusammengepreſste Luft unter einen der Ringe treten und diesen gegen den Cylinderumfang drücken kann, wodurch eine vollständige Abdichtung zwischen Cylinder und Kolben erreicht wird. Jeder Ring besteht aus zwei Bändern verschiedener Qualität, welche durch ein vom Erfinder *P. Giffard* geheim gehaltenes Mittel mit einander verbunden werden. Das äuſsere Band besteht aus hartem Kautschuk, weshalb es der Reibung an der Cylinderwandung gut zu widerstehen vermag; das innere Band dagegen ist aus einem etwas geschmeidigeren Material hergestellt.

Verfahren zur Herstellung von Metallblechen u. dgl.

Das von *Th. Schnitzlein* in Hamburg angegebene Verfahren (vgl. 1882 **243** 343) kann nach dem Zusatzpatente (*D. R. P. Kl. 7 Nr. 17746 vom 3. August 1881) auch zur Herstellung dickerer Folien, Bleche und Metalltafeln, benutzt werden, indem man die Walzen vor Beginn des Eingieſsens des Metalles ganz nahe zusammenbringt und sie beim Gieſsen bis auf die verlangte Dicke allmählich von einander entfernt. Hierdurch wird unter den Walzen ein immer stärker werdendes Metallband erzeugt, welches das noch nicht genügend erkaltete Metall zwischen den wassergekühlten Walzen stützt, so daſs es nicht durchflieſsen kann. Die Lager der einen Walze sind zu diesem Behufe im Lagerbock verschiebbar angeordnet; die Verschiebung derselben geschieht durch Handkurbel, Kegelräder und Schrauben. Die Endflächen der einen Walze sind, um die Breite des Bandes zu bestimmen, mit über die Endflächen der anderen Walze hinweggreifenden Flanschen versehen. Um verzierte Folien, Bleche oder Tafeln herzustellen, kann man auf der Oberfläche geätzte oder gravirte Walzen benutzen.



C. Glaser in Berlin (*D. R. P. Kl. 7 Nr. 17155 vom 24. März 1881) verändert das Verfahren in der Weise, daſs das flüssige Metall nicht zwischen zwei rotirende Walzen, sondern zwischen einer rotirenden Walze und einer sich mit derselben Geschwindigkeit in derselben Richtung verschiebenden ebenen Metallplatte gegossen wird. Letztere Platte liegt entweder horizontal oder vertikal und lassen sich auch durch Anordnung zweier Schmelzapparate bezieh. Zuleitungen für das flüssige Metall zwei Folien auf einmal herstellen. *St.*

Elektrisches Licht in einer Pulverfabrik.

Nach *Génie civil*, 1882 * S. 569 hat die Direction der Pulverfabrik in Saint-Chamas die Oellampen durch *Edison*'sche Glühlichter ersetzt. 60 solche Lampen von je 2 Carcel Leuchtkraft sind in Nischen untergebracht, welche in die Mauern eingearbeitet wurden. Als Leiter wurden *Berthoud und Borel*'sche Kabel (vgl. 1880 **238** * 129) benutzt, die bekanntlich mit doppelter Bleihülle versehen sind (deren eine als Rückleiter zu dienen bestimmt ist). Die Kabel sind unterirdisch auf 500^{m} Länge geführt. Die Triebkraft von 8e liefert eine Turbine.

Zubereitung secundärer Batterien aus Bleiplatten.

G. Planté theilt in den *Comptes rendus*, 1882 Bd. 95 S. 418 mit, daſs er die lange Dauer der Zubereitung der secundären Batterien durch wiederholten Wechsel in der Richtung des ladenden primären Stromes, durch Anwendung erhöhter Temperatur in der Flüssigkeit der Elemente, vor oder während der Wirkung des Stromes, verkürzen könne, daſs dies aber immerhin praktische Schwierigkeiten habe und daſs er daher vorziehe, die Elemente einer Art tiefer

Beizung mittels mit dem halben Volumen Wasser verdünnter Salpetersäure zu unterwerfen, worin er die Elemente 24 bis 48 Stunden lasse, worauf die Zellen geleert, gut gewaschen und mit Schwefelsäure durch Zusatz von angesäuertem Wasser gefüllt wurden. Dadurch würde nur sehr wenig Blei gelöst, dafür aber durch die metallische Porosität der chemischen Wirkung ein tieferes Eindringen in die Bleiplatten ermöglicht. So zubereitete Platten könnten in 8 Tagen nach 3 bis 4 maligem Stromwechsel lang dauernde Entladungen liefern, wozu sonst mehrere Monate erforderlich seien.

Einfluſs der Temperatur auf das Leitungsvermögen des Glases.

G. Foussereau veröffentlichte in den *Comptes rendus*, 1882 Bd. 95 S. 216 eine Mittheilung über die Ergebnisse seiner Versuche über die Veränderlichkeit des Leitungsvermögens des Glases mit der Temperatur. Bei gewöhnlichem Natronkalkglas, bei böhmischem Glas und Krystallglas läſst sich hiernach der Widerstand ausdrücken durch: $\log x = a - bt + ct^2$.

Bei gewöhnlichem Glas von der Dichte 2,539 ergab sich der Widerstand für 1cc:

bei	$+61,2^0$	zu	0,705 Millionen Megohm
„	$+20$	„	91,0 „ „
„	-17	„	7970,0 „ „

Die Gleichung lautet hiernach $\log x = 3,00507 - 0,052664\,t + 0,00000373\,t^2$.

Hartes böhmisches Glas, von 2,431 Dichte, leitet 10 bis 15 mal so gut; bei demselben war: $\log x = 1,78300 - 0,049530\,t + 0,0000711\,t^2$.

Krystallglas von 2,933 Dichte isolirte 1000 bis 1500 mal so gut; sein Leitungsvermögen wird erst über 40⁰ merkbar. Bei ihm war $\log x = 7,22370 - 0,088014\,t + 0,00028072\,t^2$ und der Widerstand bei 46,2⁰ und bei 105⁰ bezieh. 6182 und 11,6 Millionen Megohm. *E—e.*

Eine Fehlerquelle beim Polarisiren.

A. Hölzer (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1932) zeigt, daſs beim Polarisiren eine von Rohrzucker gelbliche Färbung der Lösung erhebliche Fehler verursachen kann und daſs Bestimmungen über das Drehungsvermögen von Stoffen, welche mit gefärbten Lösungen bei Tageslicht oder Lampenlicht ausgeführt worden sind, keinen Anspruch auf Richtigkeit machen können. Jedenfalls ist es nothwendig, bei allen gefärbten Lösungen einen Apparat mit Lichtquelle zu wählen, welcher auch bei gefärbten Lösungen richtige Zahlen liefert, wie dies beim Apparate von *Laurent* der Fall ist.

Nach *de Montgolfier* verhält sich $aD : aj = 1 : 1,129$, nach *Weiſs* verhält sich $aD : aj = 1 : 1,034$. Nach *Hölzer*'s Beobachtungen ergibt sich $aD : aj$ bei Tageslicht $= 1 : 1,16010$ und $aD : aj$ bei Lampenlicht $= 1 : 1,03239$. Diese Zahlen sind Durchschnittswerthe von je 120 Beobachtungen. Es zeigt sich, daſs *de Montgolfier* bei Tageslicht, *Weiſs* bei Lampenlicht beobachtet hat. Es wird nicht möglich sein, ein festes Verhältniſs zwischen aD und aj (bei Tageslicht beobachtet) aufzustellen, da sich Differenzen einstellen, wenn die Beleuchtung sich leicht ändert. So scheint es nicht gleichgültig zu sein, ob der Apparat gegen den klaren Himmel oder gegen stark bewölkten Himmel oder gegen eine in einiger Entfernung befindliche Ziegelwand gerichtet ist.

Verfahren zur Absorption von Salzsäure aus den Feuergasen.

Nach *H. Precht* in Neu-Staſsfurt (D. R. P. Kl. 12 Nr. 19769 vom 24. Februar 1882) wird Salzsäure aus Feuergasen durch Knochenkohle absorbirt, welche beim Filtriren von Zuckersäften kohlensaures Calcium aufgenommen hat. Man breitet sie zu diesem Zweck in Absorptionsthürmen auf Horden aus und berieselt mit Wasser. Die Knochenkohle wird dadurch gleichzeitig wieder regenerirt.

Die Blei-, Silber- und Zinkindustrie Deutschlands.

Nach Mittheilungen von *Landsberg* im *Jahresberichte des Vereins für die berg- und hüttenmännischen Interessen im Aachener Industriebezirke* für 1881 betrug die Blei- und Silberproduction Deutschlands:

Werk	1881 Blei t	1881 Glätte t	1880 Blei t	1880 Glätte t	1881 Silber k	1880 Silber k
Stolberger Gesellschaft . . .	13 996	49	13 975	17	20 227	20 731
Rheinisch-Nassauische Ges. .	7 200	—	8 611	—	6 212	9 760
Mechernicher Bergwerksv. .	22 409	—	20 275	—	4 438	5 948,75
Commerner „ .	2 362	—	2 120	—	1 181	652,75
A. Poensgen und Söhne . .	3 189	—	2 900	—	1 381,5	1 805,50
Walther Cronekh. bei Rosdzin	5 489	884	5 258	350	4 056	3 858
Friedrichshütte b. Tarnowitz	8 450	791	7 436	776	5 532	5 865
Rothenbacher Hütte	55	270	57	221	969,5	1 026
Mansfelder Gewerkschaft . .	—	—	—	—	59 836	51 586
Oberharz (Hannover)	9 428	—	9 727	—	26 385	24 913
Unterharz	424	1 587	432	1 525	3 854	3 392
Emser Hütte (Nassau)	5 772	180	6 395	55	6 887	6 381
Braubacher Hütte	2 721	—	2 069	—	5 515	3 131
Freiberg (Sachsen)	4 494	466	6 107	560	39 133	44 658
	85 989	4 227	85 362	3 505	185 607	183 708

In den anderen Ländern Europas, namentlich in Spanien und England, hat die Bleiproduction abgenommen und beträgt dieselbe für Europa i. J. 1881:

Spanien	etwa	120 000^t
Deutschland	„	90 000
England	„	67 000
Frankreich	„	15 000
Italien	„	10 000
Griechenland	„	9 000
Belgien	„	8 000
Oesterreich	„	6 000
Rufsland	„	1 500
		326 500^t.

Nordamerika lieferte im J. 1880 97 800^t, 1881 aber 110 000^t, während in Europa die Bleiproduction im Ganzen im J. 1881 um einige Tausend Tonnen abgenommen hat. Der Verbrauch an Blei hat in Europa nicht in demselben Verhältnifs zugenommen wie der der meisten anderen Metalle und wäre es sehr werthvoll für die Bleiindustrie, wenn denselben in den *Faure*'schen Accumulatoren (vgl. 1882 **244** 201. **246** 249) eine neue Absatzquelle eröffnet würde.

Im J. 1880 waren etwa 20 Procent des hergestellten Silbers aus ausländischen Erzen gewonnen, im J. 1881 nur etwa 17 bis 18 Proc. Die meistens durch den gröfseren oder geringeren Silberbedarf Indiens hervorgerufenen Schwankungen im Silberpreise waren auch im letzten Jahre gering und bewegten sich die monatlichen Durchschnittspreise für 1^k fein nur zwischen 150 und 153,5 M. Der Jahresdurchschnitt betrug 152 M., etwa 1,50 M. weniger als im Vorjahre.

Die europäische Zinkproduction hat in den J. 1874 bis 1878 jährlich etwa um 10000^t zugenommen. Im J. 1879 trat ein vorübergehender Stillstand ein; doch war in den beiden folgenden Jahren die Zunahme desto gröfser, so dafs von 1874 bis 1881 die jährliche Zunahme etwa 10 000^t beträgt. Im J. 1881 betrug die Gesammtproduction Europas 230 000^t, die von Nordamerika 30 000 bis 35 000^t. 100^k Zink kosteten Ende des J. 1881 in Breslau 32 bis 34 M.

Zur Herstellung von Leim.

Nach *H. Ohlert* in Kowno, Rufsland (D. R. P. Kl. 22 Nr. 19479 vom 21. Juli 1881) werden die gedämpften, getrockneten und gemahlenen Knochen in einem Topf mit durchlöchertem Boden in ein mit Dampfmantel versehenes Kochgefäfs gehängt. Das Wasser in demselben erreicht beinahe den oberen Rand des Seihetopfes und fliefst in diesen über, sobald es ins Kochen kommt; unten tritt die Leimlösung durch den durchlöcherten Boden wieder aus. Nach genügender

Extraction wird der Seihetopf herausgehoben, sein Inhalt ausgewaschen und die Leimlösung dann aus dem Dampfkocher abgelassen.

Ueber die quantitative Bestimmung der Proteïnstoffe.

Nach dem Vorschlage von *Stutzer* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1882 Bd. 27 S. 323) wird 1g der zerkleinerten Stoffe, bezieh. 0g,5 von an Stickstoff reichen thierischen Stoffen, in einem Becherglas mit einem Gemisch von 1cc Essigsäure und 100cc Alkohol zum Sieden erhitzt und nach dem Erkalten die Flüssigkeit so filtrirt, dafs möglichst geringe Mengen des Unlöslichen mit aufs Filter kommen. Das Filter wird einige Male mit warmem Alkohol übergossen, um Essigsäure und gelöste Fette zu entfernen, und zurückgestellt. Den im Becherglase befindlichen Rückstand übergiefst man mit 100cc Wasser, erhitzt zum Sieden, oder erwärmt 10 Minuten lang im Wasserbade auf ungefähr 90°, versetzt die Flüssigkeit, nachdem sie halb erkaltet ist, mit 0,3 bis 0g,4 H_2CuO_2, filtrirt nach einigen Minuten das Unlösliche auf das vorhin bereits benutzte Filter, wäscht aus, wodurch alle etwa noch vorhandenen nicht proteïnartigen Stickstoffverbindungen in Lösung gehen, trocknet den Niederschlag bei 100 bis 110° und bestimmt darin den Stickstoff durch Glühen mit Natronkalk. Ermittelt man aufserdem den Gesammtstickstoff der Probe, so ergibt der Unterschied beider Bestimmungen die Menge der nicht proteïnartigen Verbindungen.

Ein Verlust an Stickstoff findet bei dieser Bestimmung mit Natronkalk nicht statt, sobald man auf 1g Substanz nicht mehr als 0,3 bis 0g,4 Kupferhydrat anwendet.

Ueber Goldschwefel.

Masset (*Journal de Pharmacie d'Anvers*, 1881 S. 321) untersuchte mehrere Proben von Goldschwefel und zwar 3 aus dem Handel bezogene Proben (I bis III), eine nach Vorschrift der belgischen Pharmacopöe aus unreinem Schwefelantimon (IV), eine durch Zersetzung von Natriumsulfantimoniat mit verdünnter Salzsäure (V) und ein mit überschüssigem Antimontrisulfid hergestelltes Präparat (VI):

	I	II	III	IV	V	VI
Antimonpentasulfid . .	48,60	18,30	37,23	25,20	63,10	37,23
Antimontrisulfid . . .	19,50	7,40	13,87	10,10	28,50	34,29
Schwefel	25,50	17,10	33,60	63,00	4,30	21,30
Schwefelsaures Calcium	—	55,00	8,60	—	—	—
Wasser u. dgl. . . .	6,40	2,20	6,70	1,70	4,10	7,18
Schwefelarsen	—	Spur	—	—	—	—

Gewinnung von Salzsäure und Magnesia aus Chlormagnesium.

Nach *Ramdohr, Blumenthal und Comp.* in Halle (D. R. P. Kl. 75 Nr. 19259 vom 6. September 1881) wird die gereinigte Chlormagnesiumlösung bis auf 40 bis 45° B. eingedampft, so dafs sie im Wesentlichen $MgCl_2.6H_2O$ enthält. Diese Masse wird mit 4 bis 10 Proc. Magnesit versetzt und das Gemisch unter Ueberleitung von Luft auf Rohglut erhitzt, bis die Entwickelung von Salzsäure aufhört. Das zurückbleibende, mehr oder weniger Chlor haltige Magnesiumoxychlorid wird durch Erhitzen mit Wasser in Magnesia und Chlormagnesium zerlegt.

Zur Kenntnifs des Epichlorhydrins.

Erhitzt man nach *J. v. Hoermann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1542) Epichlorhydrin mit Anilin 1 bis 2 Stunden lang auf etwa 120°, so erhält man das chlorwasserstoffsaure Salz einer schwachen Base, welche mit Chloranil oxydirt einen blauvioletten Farbstoff gibt. 1 Mol. Anilin verbindet sich jedoch auch mit 2 Mol. Epichlorhydrin und das entstehende Reactionsproduct, welches ebenfalls aus dem chlorwasserstoffsauren Salze einer, wie es scheint, tertiären Base besteht, gibt bei der Oxydation einen blauvioletten Farbstoff von grofsem Glanze. Wie Anilin verhalten sich die Homologen desselben und zwar werden mit dem Eintritt von Methylgruppen mehr reinblaue

Nüancen erhalten. Orthotoluidin gibt ein roth-, Xylidin aber ein grünstichiges Blau. Das schönste grünstichige Blau wurde durch Oxydation der Verbindung aus 2 Mol. Epichlorhydrin und 1 Mol. Paratoluidin erhalten.

Die erhaltenen Producte zeigen vollkommen das Ansehen wahrer Farbstoffe, lebhaften Kupferbronzeglanz bei Wasserlöslichkeit. Obwohl ihre Darstellung keine besonderen Schwierigkeiten bieten würde, so sind sie doch technisch nicht verwerthbar, da sie sich in kochendem Wasser zersetzen, und ist es auf keine Weise gelungen, beständige Producte zu erhalten.

Ueber Naphtochinontoluid.

Die Einwirkung von Salpetrigsäure auf β-Naphtochinontoluid geht nach *Th. Zinke* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1970) wie bei dem entsprechenden β-Anilöd am besten in Gegenwart von Essigsäure vor sich, kann indessen auch in essigsaurer Lösung mit salpetrigsaurem Kalium, ja selbst in essigsaurer Lösung mit einigen Tropfen rauchender Salpetersäure ausgeführt werden. Die Zusammensetzung der aus Essigsäure krystallisirenden *rothen* Nadeln entspricht der Formel $C_{34}H_{22}N_4O_6$. Bei der Reduction mit Kaliumbisulfit entsteht eine *blaue* Verbindung, $C_{34}H_{26}N_4O_4$, welches mit Essigsäureanhydrid ein *gelbes* Tetracetylderivat, $C_{42}H_{35}N_4O_8$, gibt.

Durch Oxydation, am besten mit Salpetersäure in essigsaurer Lösung, werden der blauen Verbindung 4 Wasserstoffatome entzogen und es entsteht eine *gelbrothe* Verbindung, welche wie die blaue in Wasser unlöslich ist und aus Essigsäure leicht schön in Nadeln krystallisirt erhalten werden kann. Der Schmelzpunkt liegt bei 260 bis 265°. Die Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{34}H_{22}N_4O_4$.

Verfahren zur Herstellung von Croceïnscharlach und Croceïngelb.

Nach Angabe der *Farbenfabriken* vorm. *F. Bayer und Comp.* in Elberfeld (D. R. P. Kl. 22 Nr. 18 027 vom 18. März 1881) erhält man durch Sulfurirung des β-Naphtols bei möglichst niedriger Temperatur neben der bereits bekannten noch eine zweite isomere Monosulfosäure, welche sich von jener dadurch unterscheidet, dafs das Natriumsalz in Alkohol sehr leicht löslich ist und dafs dieselbe Nitroproducte liefert. 100k β-Naphtol werden möglichst rasch in 200k Schwefelsäure von 66° eingetragen, wobei die Temperatur 50 bis 60° nicht überschreiten darf. Durch Behandlung der Natriumsalze mit Alkohol werden die beiden Sulfosäuren von einander getrennt. Das leicht lösliche Salz gibt mit Diazoverbindungen echte gelbrothe Farbstoffe.

Zur Herstellung des Croceïnscharlachs werden 50k Amidoazobenzolmonosulfosäure mit Salzsäure und Natriumnitrit diazotirt. Die Diazobenzolsulfosäure bringt man in eine Lösung von 75k β-Naphtol-α-Sulfosäure in 500l Wasser und 140k 10procentigem Ammoniak:

$$C_6H_4 < \begin{matrix} SO_3H \\ N_2.C_6H_4.N_2.Cl \end{matrix} + C_{10}H_6 < \begin{matrix} ONa \\ SO_3Na \end{matrix} + 2NH_3$$

$$= C_6H_4 < \begin{matrix} SO_3.NH_4 \\ N_2.C_6H_4.N_2.C_{10}H_6 < \begin{matrix} ONa \\ SO_3Na \end{matrix} \end{matrix} + NH_4Cl.$$

Wendet man statt der Sulfosäure freies Amidoazobenzol an, so zeigt der Farbstoff einen etwas gelberen Ton. Die Homologen des Amidoazobenzols liefern blaurothe, Diazobenzol und Homologe rothgelbe Farbstoffe, α-Diazonaphtalin einer blaurothen, β-Diazonaphtalin einen ziegelrothen Farbstoff.

Die neue β-Naphtolsulfosäure gibt mit 50procentiger Salpetersäure bei 40 bis 50° Nitroproducte, deren Alkalisalze in Wasser leicht lösliche und schön gelbe Farbstoffe sind.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Kleindampfmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

(Patentklasse 14. Schlufs des Berichtes S. 303 dieses Bandes.)

Fig. 1 und 2 Taf. 25 zeigen nach dem *Engineering and Mining Journal*, 1882 Bd. 33 S. 222 eine Maschine der *Westinghouse Machine Company* in New-York. Dieselbe hat nur zwei Dampfcylinder. In einem dritten zwischen beiden etwas geneigt stehenden und mit ihnen zusammengegossenen Cylinder ist ein Kolbenschieber angebracht, welcher beide Cylinder steuert. Der Dampf tritt bei *M* ein und gelangt durch die Höhlung zwischen den beiden Kolbentheilen *k* abwechselnd in die Ringkanäle *p* und p_1, von denen der obere in den einen, der untere in den anderen Cylinder führt. Der Austritt des Dampfes aus den Cylindern erfolgt zum grofsen Theil durch die mittleren Oeffnungen *e*, welche von den Kolben in ihrer tiefsten Stellung frei gelegt werden, und den Ringkanal *E*. Die Oeffnungen *e* werden allerdings gleich nach der Bewegungsumkehrung wieder geschlossen; doch dürfte ihre Anordnung wegen der schnell stattfindenden Entlastung der Kolben recht zweckmäfsig sein. Der nach Schlufs der Oeffnungen *e* in den Cylindern verbleibende Dampf mufs durch die Kanäle *p* und p_1 entweichen. Bei *N* wird das Ausströmrohr angeschlossen. Der Kreuzkopf *J* der Schieberstange ist wie bei Fig. 2 kolbenförmig. Der Voreilwinkel des Excenters und die Deckungen des Kolbenschiebers sind so grofs genommen, dafs die Cylinder nur $^1/_4$ bis $^1/_2$ Füllung erhalten.

Bemerkenswerth ist, dafs die Cylinderdeckel wie die Kolben Höhlungen zum Schutz gegen die Wärmeverluste erhalten haben, während die Cylinder ungemantelt sind. Bei dem geringen Kolbenhub der Maschinen scheint diese Einrichtung gerechtfertigt zu sein. Weniger empfehlenswerth dagegen dürfte die Schmiervorrichtung sein. Der untere Theil des kastenförmigen Gehäuses wird mit Wasser gefüllt und auf diesem eine Oelschicht ausgebreitet. Beim Gange der Maschine peitschen nun die Kurbeln *G* mit ihren Gegengewichten *x* und das Excenter mit den Gegengewichten *o* das Wasser und Oel zu Schaum, welcher bis in die Cylinder hineinspritzt und eine Schmierung fast sämmtlicher beweglicher Theile, soweit sie nicht direkt in die Flüssigkeit eintauchen, bewirkt. Auch die langen, schlank kegelförmigen Wellenhälse *H* sollen von innen aus genügend geschmiert werden, so dafs die Schmierbüchsen *f* überflüssig werden. Die aus schmiedbarem Eisengufs hergestellten Kurbelstangen mit ihren Köpfen, die Excenterstange und der Excenterring sind hohl, um den Schmierstoff, welcher durch kleine Klappen *w* eindringen kann, nach den oberen Zapfen zu leiten. Der Schieber und die Kolben sollen ferner noch dadurch Schmierung erhalten, dafs durch eine kleine Pumpe Oel in das Dampfrohr eingespritzt wird.

Einen grofsen Vortheil gewährt die in dem Kasten vorhandene Wassermasse, nämlich den, dafs sie eine bedeutende Wärmemenge in sich aufzunehmen vermag und ein Heifslaufen der Theile daher unmöglich scheint. Dagegen wird der Widerstand, welchen sie bei hoher Umlaufzahl den Kurbeln bietet, einen nicht unbeträchtlichen Theil der geleisteten Arbeit vernichten. Eine andere Eigenthümlichkeit dieser Maschine ist, dafs die Achsen der Cylinder nicht durch die Kurbelwelle gehen (vgl. Fig. 2), so dafs die *geschränkte* Schubkurbel vorliegt. Hierdurch wird zunächst erreicht, dafs beim Niedergang der Kolben die Kurbeln etwas mehr als einen Halbkreis beschreiben, beim Aufgang dafür etwas weniger. Da die Kurbeln um 180° gegen einander versetzt sind, so kann der eine Kolben nicht genau auf dem todten Punkt stehen, wenn der andere auf dem todten Punkt steht. Es ist also ein Anlassen ohne Weiteres immer möglich. Ferner weicht die Kurbelstange beim Niedergang, wenn der Kolben durch den Dampfdruck belastet ist, weniger von der Cylinderachse ab; die senkrecht gegen die Cylinderwand gerichtete Componente des Kolbendruckes fällt also kleiner aus als beim Aufgang, wenn der Kolben leer geht. Da indessen bei sehr schnell laufenden Maschinen der von der Beschleunigung der hin und her gehenden Massen (Kolben und Kurbelstange) herrührende Druck gröfser werden kann als der auf den Kolben wirkende Dampfdruck, so bleibt es fraglich, ob durch den letztgenannten Umstand ein Vortheil erreicht wird.

Eine andere Klasse von Kleindampfmaschinen bilden die von ***Peter Brotherhood*** eingeführten Dreicylindermaschinen, bei welchen die Cylinderachsen, unter 120° gegen einander geneigt, in einer Ebene liegen. Sie sind ebenfalls einfach wirkend und mit Trunkkolben versehen; die drei Kurbelstangen greifen an einer gemeinschaftlichen Kurbel an (vgl. die Maschinen von ***Brotherhood*** und ***Hardingham*** 1873 **207** * 177 und 1874 **213** * 272 und von ***Whitehead*** 1881 **239** * 11). Gegenüber den vorher beschriebenen haben diese Anordnungen den Vorzug, dafs die auftretenden Kräfte alle in einer Ebene wirken, dafs nur eine Kurbel nöthig ist und die Wellenlager enger zusammenrücken, die Welle folglich weniger beansprucht wird. Die Verbesserungen beschränken sich hauptsächlich auf die Steuerung.

Fig. 3 bis 6 Taf. 25 zeigen zunächst eine neue Steuerung von ***P. Brotherhood*** in Paris (*D. R. P. Nr. 16726 vom 1. Juni 1881). Als Steuerorgan dient ein gleichmäfsig mit der Welle ***B*** rotirender Hahn ***V***, welcher die Gestalt eines hohlen Ringes von rechteckigem Querschnitt hat. Derselbe ist genau zwischen zwei parallele Ebenen eingepafst, in welchen sich in gleichen Abständen je drei Oeffnungen c_2 befinden. Je zwei gegenüber liegende derselben sind durch einen Ringkanal verbunden, von dem der nach dem äufseren Ende eines Cylinders führende Einström- und Ausströmkanal ***a*** ausgeht. Der hohle Ringkörper selbst ist durch eine Scheidewand ***v*** in zwei Kammern getheilt. Die eine ist nach

aufsen offen (bei s_1), die andere nach innen. Durch erstere strömt der Dampf ein, durch letztere aus, zu welchem Zweck in den beiden Stirnwänden die Oeffnungen s_2 und d vorhanden sind, welche abwechselnd vor die Kanalöffnungen c_2 treten. Da alle gegenüber liegenden Oeffnungen im Hahnkörper wie im Hahngehäuse genau gleich grofs sind und ersterer am ganzen äufseren Umfang von Dampf umgeben ist, so ist nach keiner Richtung hin ein Ueberdruck vorhanden, der Hahnkörper demnach vollständig entlastet. Ein einseitiger Druck ist nur durch die Centrifugalkraft bei ungleicher Vertheilung der Massen möglich. Ansätze c_1 am Gehäuse verhindern eine seitliche Verschiebung. Die Mitnahme des Hahnkörpers erfolgt durch die Arme b, welche genügend Spielraum haben, um jede Klemmung zu verhüten. Der Regulator G (Fig. 3, 5 und 6) mit zwei prismatisch geführten Gewichtstücken g wirkt auf einen cylindrischen Drosselschieber R, welcher in das Dampfzuströmrohr S eingeschaltet ist.

Um den Füllungsgrad von Hand verändern zu können, soll die in Fig. 7 veranschaulichte Einrichtung benutzt werden. Die Hahnwelle B besteht hier aus zwei Theilen, von denen der eine in der Längsrichtung verschiebbar und mit dem andern hohlen Theil durch Nuth und Feder gekuppelt ist. Die Mitnehmer b sind auf ein steiles Gewinde des verschiebbaren Theiles aufgesetzt, so dafs bei der Verschiebung desselben mittels Handhebels h eine Verdrehung des Hahnes gegen die Kurbelwelle stattfindet. Hierdurch wird dann sowohl Anfang, wie Ende der Einströmung und der Ausströmung in gleichem Sinne geändert.

Eine Vorrichtung zur Umsteuerung der Maschine ist in Fig. 8 bis 11 Taf. 25 dargestellt. An dem Hahngehäuse ist ein Cylinder mit eingesetzter Hülse befestigt, in welcher sich ein Doppelkolben p verschieben läfst. Durch denselben wird je nach seiner Stellung entweder der Ringkanal N_1 mit N_2 und N_3 mit dem Aufsenraum N_4 oder umgekehrt N_3 mit N_2 und N_1 mit N_4 verbunden. An den mittleren Ringkanal N_2 schliefst sich das Einströmungsrohr S (Fig. 9) an, von dem Raum N_4 geht das Ausströmungsrohr D aus (Fig. 8), N_3 steht mit dem den Hahn umgebenden Ringkanal S_2 in Verbindung (Fig. 10) und N_1 mit dem Innenraum D_1 (Fig. 11). In der gezeichneten Stellung wird demnach der Dampf, wie in Fig. 3, von aufsen in den rotirenden Hahnkörper eintreten und nach innen ausströmen. Bei der entgegengesetzten Stellung des Kolbenschiebers p findet dagegen die Einströmung innen, die Ausströmung aufsen statt. Die Umstellung von p wird durch die Maschine selbst besorgt, sobald das Schraubenrad M, welches für gewöhnlich leer mitläuft, angehalten oder gebremst wird.

Bei der in Fig. 12 und 13 Taf. 25 nach *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 521 abgebildeten Maschine von *J. James* in London sind wie bei der Maschine von *Whitehead* (1881 239 * 11) cylindrische Schieber s_1 bis s_3 zur Steuerung benutzt, welche jedoch in anderer Weise bewegt werden.

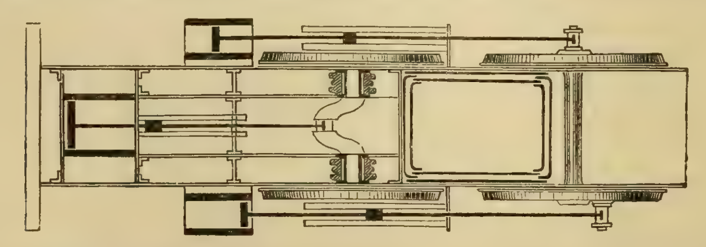
Jeder Schieber ist durch eine Gelenkstange mit dem Kolben des Nachbarcylinders verbunden; er wird daher einwärts geschoben, wenn dieser Kolben auswärts geht, und umgekehrt, jedoch mit sehr abweichender Geschwindigkeit. Der Schieber bewegt sich schnell in der Nähe des inneren todten Punktes (vgl. s_2), langsam aber in der Nähe der äufsersten Stellung (vgl. s_3). Dies ist in so fern ungünstig, als die Eröffnung und der Abschlufs des Einströmkanales verhältnifsmäfsig langsam geschieht. Der Dampf gelangt durch den Ringraum, welcher von dem mittleren dünneren Theil der Schieber frei gelassen wird, in die Cylinder. Der Abschlufs des Dampfes erfolgt, wenn auf Voröffnen verzichtet wird, etwa bei $^3/_4$ des Hubes. Will man Voröffnen haben, so findet die Absperrung noch später statt.

Für eine schnelle Ausströmung des Dampfes ist in gleicher Weise wie bei *Westinghouse* (Fig. 1 Taf. 25) dadurch gesorgt, dafs die Kolben k_2 und k_3, wenn sie der Kurbelwelle am nächsten sind, Oeffnungen in der Cylinderwand freilegen (vgl. Fig. 13 und in Fig. 12 hinter k_1 punktirt angedeutet), durch welche der gröfste Theil des Dampfes entweicht. Der zurückbleibende Theil strömt durch die hohlen Schieber der Länge nach hindurch. Etwa bei $^7/_8$ Hub des Kolbenrückganges wird der Cylinderkanal abgesperrt. Es findet also eine ganz günstige Compression statt. Die Kurbelstangen sind verhältnifsmäfsig lang (= 5 mal Kurbelradius). Bei einer anderen Anordnung sind die Schieberschubstangen an die Schubstangen der Hauptkolben angehängt, wodurch ein schnelleres Oeffnen und Schliefsen der Einströmkanäle zu erreichen ist. *Whg.*

Webb's Neuerung an Locomotiven.

Mit Abbildung.

Ein neues Locomotivsystem ist von dem bekannten englischen Ingenieur *F. W. Webb*, Direktor der grofsartigen Werke zu Crewe in England (*London and Northwestern Railroad*), ausgedacht und bereits bei einer Eilzugmaschine, wofür es sich speciell eignet, zur Anwendung gebracht worden. Die betreffende Maschine, welche man beim ersten Anblick



eine zweifach gekuppelte Eilzugmaschine (mit Laufachse) nennen möchte, hat thatsächlich statt eine Treibachse deren zwei, welche gar nicht mit

einander verbunden sind und somit auch keine Kuppelstange erfordern. Die vordere Treibachse, welche vor der Feuerbüchse liegt, ist in der Mitte zu einer Treibkurbel ausgekröpft, auf welche ein vorn unter dem Rauchkasten, in der Mittellinie der Maschine, liegender Cylinder arbeitet, während die zwei in gewöhnlicher Weise aufserhalb der Langträger angebrachten Cylinder auf die den hinteren Treibrädern eingeprefsten Treibzapfen einwirken. Letztere sind unter 90° gegen einander versetzt, um in jeder Stellung ein Anfahren der Maschine zu ermöglichen, während die vordere Treibachse eine ganz beliebige Stellung zur hinteren Achse annehmen kann und auch zweifellos in Folge wechselnden Rädergleitens nach und nach alle erdenklichen Stellungen einnehmen wird. In Folge dessen mufs selbstverständlich jede Treibachse ihre besondere Steuerung besitzen, welche entweder durch gewöhnliche Excenter, oder durch einen an die Treibstangen angehängten Lenkermechanismus (wie *Brown*, *Joy* u. A.) besorgt wird. Das Vorhandensein von 3 Cylindern legt selbstverständlich die Anwendung des Compoundsystemes nahe, das ja auch bei genügend grofsen Zwischenkammern von den wechselnden relativen Kurbelstellungen nicht wesentlich beeinflufst wird. Es ist jedoch auch das direkte Arbeiten aller drei Cylinder vorgesehen und der Hauptnachdruck der neuen Erfindung auf das Wegfallen der Kuppelstange gelegt, welche bei grofsen Rädern stets sehr lang wird und bei aufsergewöhnlichen Geschwindigkeiten am ehesten Veranlassung zu Brüchen geben kann.

Thatsächlich liegt jedoch hierin kein unüberwindlicher Anstand, wie das dauernde Bewähren gut construirter Kuppelstangen bis zu 2800^{mm} Länge gezeigt hat, und somit kein zwingender Grund, die aufser den übrigen Complicationen speciell in den doppelten Steuerungen liegenden Uebelstände des neuen Systemes anzunehmen. Dasselbe ist im Deutschen Reich unter Kl. 20 * Nr. 19257 vom 4. August 1881 ab patentirt.

Wn.

L. de Cambiaire's Dampferzeuger für Dampfstrafsenwagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Der in Fig. 5 bis 10 Taf. 26 dargestellte Dampferzeuger von *L. de Cambiaire* in Lavaur, Frankreich (* D. R. P. Kl. 13 Nr. 10699 vom 29. August 1879) besteht der Hauptsache nach aus einer Anzahl enger Schlangenröhren, einem kleinen cylindrischen Oberkessel und ein paar weiteren Gufseisenröhren, welche die Verbindung zwischen dem Kessel und den Schlangenröhren herstellen. Die letzteren sind nach Kegelspiralen gewunden und in 4 Gruppen zu je 3 Röhren angeordnet. Die Röhren einer Gruppe liegen auf demselben Kegelmantel und die 4 Röhrenkegel sind so in einander gesteckt, dafs zwischen den Röhren genügend Raum für das Hindurchströmen der Heizgase bleibt. Jede Röhrengruppe ist oben

mit einem Rohrstutzen *g* verbunden, auf dessen Umfang die Röhrenmündungen gleichmäfsig vertheilt sind. Die Stutzen *g* enthalten Einsätze (vgl. Fig. 6), durch welche das eintretende Dampf- und Wassergemisch nach oben abgelenkt wird. Die unteren Enden der Schlangenröhren sind in Stutzen *h* und h_1 befestigt, welche in das gegabelte Rohr *e* eingeschaltet sind. Dieses steht oben durch einen Stutzen *c* mit dem Oberkessel in Verbindung und ist unten mit einem Schlammsammler versehen. Das Speisewasser wird in den Oberkessel eingeführt, welcher sammt dem zweischenkeligen Rohre *e* aufserhalb des Feuerraumes liegt, fliefst in *e* nieder und kehrt, zum gröfsten Theil in Dampf verwandelt, durch die Schlangenröhren in den Kessel zurück. Wegen der lebhaften Verdampfung in den engen Röhren wird auch ein aufserordentlich schneller Umlauf des Wassers hervorgerufen werden, wodurch das Reinbleiben der Röhren begünstigt wird.

Bemerkenswerth ist die Regulirung der Speisung. Die hierzu dienende Vorrichtung ist aus Fig. 7, 9 und 10 ersichtlich. Ein kugelförmiger Schwimmer *T*, welcher zum Schutz gegen die Wallungen der Wasseroberfläche in einem kleinen durchlöcherten Gehäuse in dem Oberkessel untergebracht ist, steht mit einem Kugelventil *W* in Verbindung, in dessen Gehäuse das Speisewasser eingeleitet wird. Sobald mithin der Wasserstand eine gewisse Höhe erreicht hat, wird die Kugel *W* nach oben abschliefsen, dagegen unten eine kleine Oeffnung, welche durch den Stift *s* verschlossen war, frei machen. Durch diese Oeffnung kann jedoch nur ein kleiner Theil des von der Speisepumpe geförderten Wassers in den Kessel eintreten. Es würde mithin, da die Pumpe fortwährend arbeiten soll, bald in dem Speiserohr ein gefährlicher Druck eintreten können, wenn dies nicht durch eine besondere Vorkehrung verhindert würde, welche in Fig. 10 dargestellt ist. In der Verlängerung des Pumpencylinders ist ein etwas weiterer Cylinder c_1 mit einem frei darin beweglichen Kolben *d* angebracht, zu welchem der Dampf durch das Rohr e_1 Zutritt hat. Der Kolben verschliefst in der gezeichneten tiefsten Stellung die Mündung f_1 eines den Cylinder c_1 mit dem Saugrohr verbindenden Rohres g_1. Steigt aber die Pressung in dem Druckrohr über den Druck im Kessel, so wird der Kolben *d* gehoben und der gröfste Theil des angesaugten Wassers gelangt dann durch g_1 wieder in das Saugrohr zurück. Auf diese Weise kann der Wasserstand im Kessel dauernd auf einer bestimmten Höhe gehalten werden.

Der mit Chamottemasse ausgekleidete Feuertopf *f* kann behufs Regulirung der Feuerung mit Hilfe eines Zahnstangengetriebes (vgl. Fig. 7 und 8) von Hand gehoben und gesenkt werden. Das auf der Kurbelwelle *s* befindliche Triebrad *w* ist mit zwei zugespitzten Zapfen versehen, welche durch die Schraubenfeder s_1 in entsprechende Vertiefungen des einen Lagers *v* eingedrückt werden und dadurch den an der Zahnstange hängenden Feuertopf in einer bestimmten Höhe halten. Will man den-

selben heben oder senken, so mufs man die Kurbelwelle so weit zurückziehen, dafs die Zapfen frei werden. Der Aschentopf *p* ist an den Feuertopf angenietet und mit einem verschiebbaren durchlöcherten Ringe *r* zur Regulirung des Luftzutrittes versehen.

Der Dampferzeuger ist nach der Patentschrift hauptsächlich für Dampfwagen bestimmt, welche auf jedem fahrbaren Wege benutzt werden können, dürfte aber, sofern er sich überhaupt brauchbar erweist, auch für beliebigen Zwecken dienende Kleindampfmaschinen geeignet sein. Die engen gewundenen Röhren haben allerdings den Uebelstand, dafs sie nicht gereinigt werden können. Wenn jedoch, wie hier, eine sehr lebhafte Strömung in denselben stattfindet, so mögen sie namentlich bei Verwendung von weichem reinem Wasser doch ziemlich lange brauchbar bleiben und können, wenn nöthig, leicht ausgewechselt werden.

Keller und Binzegger's pneumatische Pumpe.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Die Uebertragung einer Kraftleistung durch geprefste Luft ist von *Keller* und *Binzegger* in sehr geschickter Weise zum Betriebe von Pumpen benutzt worden. Die hierzu dienende Einrichtung, welche in Fig. 11 bis 17 Taf. 26 nach der *Revue industrielle*, 1882 S. 234 dargestellt ist, besteht aus zwei Haupttheilen, nämlich der zum Zusammenpressen der Luft dienenden Pumpe und der eigentlichen Wasserhebevorrichtung. Beide Theile können in beliebiger Entfernung von einander aufgestellt werden und sind durch enge biegsame Röhren mit einander zu verbinden.

Fig. 11 bis 13 zeigen die Luftverdichtungspumpe, aus einem kleinen Cylinder und einem darüber liegenden Ventilgehäuse bestehend. Dieselbe kann von Hand oder durch Maschinenkraft getrieben werden. Die verdichtete Luft wird durch das Rohr *b* nach der Wasserhebevorrichtung geleitet, welche in den Fig. 14 bis 17 veranschaulicht ist. Zwei Cylinder *f* und *m*, welche in das Wasser versenkt werden, sind durch je zwei Röhren mit einem Steuergehäuse verbunden. Auf dem Boden der Cylinder befinden sich die Saugklappen *p* und unter diesem Siebe zur Verhinderung des Eindringens fester Körper. In der Zwischenwand der beiden in einem Stück gegossenen Cylinder sind Kanäle *g* ausgespart (vgl. Fig. 15 und 17), welche unten oberhalb der Saugklappen (der eine in *f*, der andere in *m*) münden und oben in das gemeinschaftliche Druckrohr *h* führen. Zwei Kugeln bilden die Druckventile. Innerhalb der Cylinder sind Schwimmer *i* und *q* an die unteren Enden der tief in die Cylinder hinabreichenden Röhren *l* bezieh. l_1 drehbar angehängt, welche in der gezeichneten gehobenen Lage die unteren Mündungen dieser Röhren verschliefsen. Das Steuergehäuse wird gebildet aus einem kleinen

Cylinder *d* und zwei sich beiderseits anschliefsenden weiteren Cylindern *c*, welche mit *d* eine gemeinschaftliche Achse haben. In diesen Cylindern befinden sich vier starr mit einander verbundene Kolben, welche einen Steuerschieber bilden.

Die durch die Röhre *b* zugeleitete geprefste Luft tritt in der Mitte des Cylinders *d* zwischen den beiden kleinen Kolben ein und gelangt bei der in Fig. 16 gezeichneten Stellung der Kolben durch die Röhre *e* in den Cylinder *f*, welcher mit Wasser gefüllt zu denken ist. Dasselbe wird durch die Luft verdrängt und entweicht durch Kanal *g* und das Steigrohr *h*. Wenn in Folge dessen der Wasserspiegel in *f* so tief gesunken ist, dafs der Schwimmer *i* fällt und die Mündung des Rohres *l* frei gibt, so dringt die geprefste Luft durch das letztere hinter den Kolben des linken Cylinders *c* und schleudert den Steuerschieber in die Stellung Fig. 14. Die geprefste Luft wird dann durch das Rohr e_1 in den Cylinder *m* geführt. Die Druckventile der Luftpumpe sind hiernach stets gleichmäfsig, der Förderhöhe des Wassers entsprechend, belastet. Die in dem Cylinder *f* enthaltene geprefste Luft entweicht bei der Stellung Fig. 16 des Steuerschiebers in den zwischen den kleinen und den grofsen Kolben befindlichen Raum *n*, von dem die enge Röhre *o* ausgeht. Dieselbe mündet oberhalb der Saugventile in das Ventilgehäuse der Luftpumpe (vgl. Fig. 13 und 15), so dafs die aus *f* entweichende geprefste Luft wieder in den Luftpumpencylinder und zwar *hinter* den Kolben eintritt. Dabei fällt aber die Spannung der sich wieder nach und nach ausdehnenden Luft in *f*, bis die Saugklappen *p* sich öffnen und das Wasser den Cylinder *f* wieder anfüllt. Sinkt dann die Spannung beim Saugen der Luftpumpe unter den Atmosphärendruck, so öffnet sich das Kugelventilchen *r* (Fig. 15) und läfst frische Luft zuströmen.

Die Pressung oberhalb der Saugventile der Luftpumpe, folglich auch die nöthige Arbeitsleistung, ist nach Obigem veränderlich. Nach der Umstellung des Steuerschiebers ist diese Pressung am gröfsten, die aufzuwendende Arbeit also gering; sie fällt dann allmählich bis auf den äufseren Luftdruck, bei welchem der zu überwindende Kolbendruck den gröfsten Werth erreicht. Würde gar kein Verlust durch Undichtigkeiten u. dgl. stattfinden, so brauchte auch keine frische Luft zuzuströmen. Die Pumpe würde immer mit derselben Luft arbeiten und oberhalb der Saugventile würde der Atmosphärendruck erst im Augenblicke der Umsteuerung eintreten. In dem Raume *n* herrscht nach dem Gesagten vor Umstellung des Schiebers ebenfalls Atmosphärenspannung. Damit die Umsteuerung sicher vor sich gehe, mufs durch feine Bohrungen o. dgl. dafür gesorgt sein, dafs vor der Umsteuerung auch hinter den grofsen Kolben in den Cylindern *c* sich der Atmosphärendruck herstelle.

In der angeführten Quelle sind die folgenden Mafse angegeben: Durchmesser der Luftpumpe 95^{mm}, Hub derselben 120^{mm}, Durchmesser

der Cylinder *f* und *m* 180^{mm}, der Steuercylinder *c* und *d* 50 bezieh. 30^{mm}, äufserer Durchmesser des Druckrohres *h* 42^{mm}, der Röhren e, e_1 10^{mm}, der Röhren l, l_1 20^{mm} und der Verbindungsröhren *b* und *o* nur 8^{mm}. — Die Einrichtung wird in vielen Fällen mit Vortheil Verwendung finden können.

H. Richter und Paschke's nasser Luftcompressor.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Beim Entwurf einer künstlichen Ventilation für die sächsische Steinkohlengrube Bockwa-Hohndorf Vereinigtfeld bei Lichtenstein, wozu eine minutliche Menge von 20^{cbm} gesunder, durch Wasser direkt gekühlter Luft angenommen war, stellte sich der damalige Grubendirektor ***H. Richter*** (jetzt auf dem *v. Arnim*'schen Kohlenwerke zu Planitz in Sachsen) in Anbetracht des Umstandes, dafs die Anwendung nasser Compressoren aus der Maschinenfabrik ***Humboldt*** in Kalk bei Deutz unbequeme Verhältnisse mit sich gebracht hätte, die Aufgabe, eine Einrichtung zu ersinnen, welche direkte und innigere Berührung zwischen Luft und Wasser erlaubt, das kalte Speisewasser in der Compressionsperiode aufnimmt, grofse Kolbengeschwindigkeiten, also relativ kleine Abmessungen der einzelnen Theile gestattet und bei alledem durch die Wasserfüllung den schädlichen Raum im Compressionscylinder gleich Null liefert.

Unter Zugrundelegung dieser Forderungen entstand die in Fig. 1 Taf. 26 in ihren Principien veranschaulichte Construction, welche, wie Professor ***H. Undeutsch*** zu Freiberg in der ***Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen***, 1882 S. 51 mittheilt, als eine einfache Abänderung des Harzer Wettersatzes betrachtet werden kann. *a* ist ein mit Wasser vollständig gefüllter vertikaler Cylinder, in welchem sich, durch die Stopfbüchse *b* abgedichtet, das Plungerrohr *c* auf- und abbewegt. Letzteres trägt bei *d* die Druckventile und über denselben eine röhrenförmige Verlängerung *e*, welche mit Stopfbüchsendichtung *f* in dem Druckrohr *g* spielt. Das concentrisch im Cylinder *a* stehende Rohr *h* bildet das Saugrohr und trägt dasselbe am Kopf die Saugventile *i*, welche bei vollständig gesenktem Plungerrohr dicht unter den Druckventilen *d* stehen. Steigt das Plungerrohr, so ist Saug-, sinkt dasselbe, so herrscht Compressionsperiode, während welcher durch eine kleine Prefspumpe kaltes Speisewasser in den Cylinder *a* eingeführt wird. Der Ueberschufs an Wasser erfüllt das Rohr *e* und wird hierauf durch das Druckrohr *g* nach dem Windkessel übergeführt, woselbst es von selbst entweicht. Vom Windkessel aus führt die Windleitung in die Grube.

Wie aus der Beschreibung ersichtlich ist, unterscheidet sich der von *Richter* erdachte und vom Maschinenfabrikanten ***Paschke*** in Freiberg durchconstruirte Compressor vom Harzer Wettersatz im Wesentlichen

nur durch die Anordnung der Stopfbüchse *b* und erfüllt der Compressor im Uebrigen alle gestellten Bedingungen.

Da das im Cylinder *a* befindliche Wasser an der Bewegung des Kolbenrohres nicht theilnimmt, so sind ohne Entstehung von Wasserstöfsen grofse Kolbengeschwindigkeiten zuläfsig und werden deshalb die Dimensionen und Gewichte klein, wegen der vertikalen Anordnung des Cylinders und des Plungerrohres auch die Widerstände gering. Da ferner die eintretende Luft das gekühlte Saugrohr *h* durchzieht, das Plungerrohr vollständig in das kalte, im Cylinder *a* befindliche Wasser eintaucht und die Luft sowohl durch die Plungerwandungen und durch die Berührung mit dem im Cylinder *a* befindlichen Wasser, als auch in Folge Durchstreichens des über den Druckventilen in dem Rohre *e* stehenden Wassers Kühlung erfährt, so ist die letztere nicht nur der des *Humboldt*-Compressors ähnlich, sondern wesentlich besser.

Die Versuche an dem *Richter*'schen Compressor bestätigen diese Annahmen und darf behauptet werden, dafs die schon hohe zuläfsige Geschwindigkeit bei geeigneter Anordnung der Compressionscylinder zu dem Motor noch wesentlich weiter gesteigert werden darf, ohne den hohen Wirkungsgrad zu beeinträchtigen. Selbst bei grofsen Geschwindigkeiten laufen die Compressoren ruhig ohne jedes Geräusch der Ventile und im Uebrigen mit geringem Kraftaufwand. Die Anschaffungskosten des *Humboldt*-Compressors zu dem *Richter*'schen sollen sich wie 3 : 2 verhalten.

Trotz erfolgter Patentirung (* D. R. P. Kl. 27 Nr. 1139 vom 4. November 1877) stellt *Undeutsch* die Frage, ob eine der *Richter*'schen gleiche oder ähnliche Einrichtung schon früher bestand. Die Literatur berichtet darüber nichts; es befand sich jedoch zur Speisung des Luftversuchskessels im Polytechnikum zu Zürich eine von *Zeuner* und *Reuleaux* angegebene und von *Gebrüder Sulzer* in Winterthur ausgeführte, auf gleicher Grundlage beruhende Luftpumpenconstruction, welche durch Fig. 2 Taf. 26 genügend veranschaulicht ist. Der Unterschied zwischen dieser und der *Richter*'schen Construction besteht nur in der Vertauschung der Ventile: *d* wird Saugventil, *i* Druckventil und *h* das direkt nach dem Kessel führende Drukrohr.

Pellikan's Ventilator.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Bei der Ventilation von Räumen mittels Dunstabzugskaminen wird die Ausströmungsgeschwindigkeit durch verschiedene Ursachen dermafsen beeinflufst, dafs dieselbe häufig in kurzen Zeiträumen wechselt. Um nun eine gewisse Stetigkeit in der Luftabführung zu bewirken, baut *C. O. Pellikan* in Wien (* D. R. P. Kl. 27 Nr. 18284 vom 20. November 1881) in den Dunstkanal einen Ventilatorflügel *R* (Fig. 3 und 4 Taf. 26) ein, gegen welchen die abziehende Luft durch die Oeffnung *M* der Deckplatte *D* nahezu tangential geführt wird. Da die Flügelschaufeln aus möglichst dünnen Metall- oder Glimmerplatten, oder aus Membranen auf leichten

Rahmen bestehen, so wird der Flügel durch die bewegte Luft leicht in Drehung versetzt. Stärkere, an den Schaufelrändern am äufseren Umfang angebrachte Metallstreifen verleihen ihm ein gewisses Beharrungsvermögen, weshalb er auch bei vorübergehend abnehmendem Luftzug noch in Drehung bleibt und dann saugend wirkt, also den Abzug der Luft befördert.

Aufserdem ist Vorsorge getroffen, dafs bei etwaigen Rückstöfsen aus dem Dunstkamin nicht Staub oder Rufs in den zu lüftenden Raum dringen kann. Zu diesem Zweck ist im Ventilatorgehäuse hinter der Einströmungsöffnung eine dünne, leicht bewegliche Klappe *K* angebracht, welche durch die *in* den Dunstkanal tretende Luft geöffnet wird und sich dagegen bei einer vom Dunstkanal ausgehenden Rückströmung sofort schliefst. Um den Schlufs der Klappe *K* auch willkürlich bewerkstelligen und dadurch den Ventilator abstellen zu können, ist im Ventilatorgehäuse ein Winkelhebel *n* derart angebracht, dafs er die Klappe *K* schliefst, sobald die an seinem kürzeren Schenkel befestigte Schnur *s* angezogen wird. Der Gang des Flügelrades läfst sich durch eine in die Deckplatte *D* eingesetzte Glasscheibe *S* beobachten.

Hydraulische Druckregulirvorrichtung für Walzwerke.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Die zum Auswalzen von Metallen u. dgl. dienenden Walzwerke sind zum Anstellen der Walzen mit Schrauben versehen, deren Muttern in den zugehörigen Ständern fest gelagert sind, so dafs keine Nachgiebigkeit in dem System vorhanden ist und im Falle ein zu dickes oder zu hartes Walzgut zwischen die Walzen gebracht wird, ein Bruch entweder an diesen, oder an den Ständern erfolgen mufs. Würden an die Stelle der Schrauben durch hydraulischen Druck bewegte Kolben angebracht, so würde dieser Uebelstand beseitigt sein; es erscheint aber äufserst schwierig, die Zuströmung des Wassers zu beiden Cylindern ganz gleichmäfsig zu bewirken, und sind hierzu vielmehr Schrauben mit gemeinschaftlicher Bewegung vorzuziehen.

Eine Vereinigung beider Systeme bringt nun *C. Sachs* in Würzburg (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 18451 vom 20. September 1881) in Vorschlag. Bei der Construction Fig. 1 und 2 Taf. 27 trägt jeder der beiden Walzenständer an der Stelle der Druckschraube in einem hydraulischen Cylinder *A* einen Kolben *B*, der mittels Schraube *C* und Mutter *D* an der Brücke *E* aufgehängt ist, welche auf dem Ständer ruht. Die Mutter *D* ist in *E* drehbar und trägt das Kegelgetriebe *F*, welches mit dem Handrad *J* bewegt wird, so dafs hierdurch ein gleichmäfsiges Heben und Senken der Kolben *B* hervorgebracht werden kann. Um hierbei ein dieser Bewegung des Kolbens *B* entsprechendes Füllen oder Entleeren des Cylinders *A*

zu erzielen, ist das Ventil ***K*** angebracht, welches in dem Wasserbehälter ***L*** steht und dessen Kegel durch eine Spiralfeder mit schwachem Druck nach oben gehalten wird, so dafs beim Niedergang des Kolbens ***B*** die Abnahme des Druckes in *A* ein Oeffnen desselben und somit ein Nachsaugen von Wasser bewirkt. Damit beim Aufziehen des Kolbens das Wasser durch dasselbe Ventil entweichen kann, ist der Hebel ***M*** angebracht, durch welchen der Arbeiter den Ventilkegel mit einer Hand niederdrückt, während er mit der anderen das Handrad ***J*** bewegt. Durch die in der bekannten Weise an Hebeln nach oben wirkenden Gegengewichte, deren Druck die Stangen *N* auf die Lager übertragen, wird die Oberwalze nach oben gehoben und beim Nachlassen der Schraube *C* bewirkt das Gewicht der Theile *B*, *C*, ***D*** und ***F*** den Niedergang.

Im Falle des Eintrittes eines Wasserverlustes während des Walzens werden diese Theile gehoben und es erfolgt ein solcher bei zu hohem Walzendruck dadurch, dafs das Sicherheitsventil *O* sich hebt. Nach erfolgtem Durchgang des zu harten Walzgutes sinkt die Oberwalze in die vorige Stellung zurück, während das Wasser durch die Ventile ***K*** wieder in den Cylinder *A* einströmt. Die in der Nuth des Kolbens ***B*** gehende Feder ***P*** verhindert das Drehen desselben.

Die beschriebene Vorrichtung kann auch an vorhandenen Walzenständern gewöhnlicher Construction angebracht werden, indem dann ein hydraulischer Cylinder, wie *A*, aufgesetzt und durch Schrauben und Zugbänder mit dem Ständer verbunden wird. Die Uebertragung des Druckes von dem Oberlager der Oberwalze auf den Kolben *B* geschieht dann durch einen Bolzen, welcher an die Stelle der Druckschraube tritt.

Die Sicherheit gegen Bruch wird auch durch die in Fig. 3 dargestellte Vorrichtung erfüllt, bei welcher der hydraulische Cylinder *A* entweder am Ständer angegossen, oder mittels Schrauben oder Zugbänder *B*, wie hier gezeichnet, oder durch solche, welche den Kopf des Ständers umschliefsen, mit diesem verbunden ist. Der Kolben *C* dient als Mutter für die Schraube *D*, welche mittels des Schneckengetriebes *F* und der für beide Ständer gemeinschaftlichen Achse mittels Handrad bewegt wird. Hierbei ist nur auf jedem Cylinder ein Sicherheitsventil vorhanden, welches sich bei zu starkem Walzendruck öffnet. Das Wiederfüllen von Wasser in *A* geschieht mittels einer Handpumpe oder aus einer unter Druck stehenden Wasserleitung. Der Druck der Gegengewichte wird durch Stangen *K* auf das Oberlager übertragen und ist gröfser als das Gewicht der Walze mit den Lagern und den Theilen *C* und *D*, so dafs beim Heben und Senken der Walze durch die Schrauben *D* stets ein gleichmäfsiger Druck in *A* herrscht.

In den dargestellten Formen sind die Vorrichtungen zum Reguliren des Walzendruckes speciell für solche Walzen geeignet, welche in den Zwischenpausen des Walzprozesses zur Erzielung der Abnahme nachgestellt werden; dieselbe kann aber auch an solchen angebracht werden, welche fest gelagert sind, und es ist hierzu die Construction Fig. 3 besonders geeignet, da hier an Stelle des Schneckengetriebes *F* nur für den Angriff eines Schraubenschlüssels eine Einrichtung zu treffen ist.

Aufser in den bereits beschriebenen Anordnungen können die hydraulischen Druckregulirvorrichtungen für Walzen auch an der Stelle der Brechtöpfe angebracht werden, wie in Fig. 4 und 5 Taf. 27 bei *A* dargestellt ist; es können dieselben an den Druckschrauben *B* aufgehängt werden, so dafs sie die auf- und niedergehende, nicht aber die drehende Bewegung mitmachen. Durch die Kupferrohre *C* stehen die hydraulischen Cylinder *A* mit je einem hydraulischen Accumulator *D* in Verbindung. Der in diesen vorhandene Druck entspricht dem Maximalwalzendruck, der auf je einem Kolben (in *A*) ausgeübt werden

kann. Ist ein zu walzendes Stück zu stark oder zu hart, so dafs derselbe überschritten werden würde, so tritt Wasser aus A in D über und infolge des Niederganges der Kolben in A wird der normale Druck wieder hergestellt. Nach dem Durchgang des Walzgutes tritt das Wasser wieder in A zurück.

Das Auswalzen dünner Bleche aus sogen. Platinen oder vorgewalzten Blechen kann mittels dieser Vorrichtung geschehen, indem beim Beginn die Walzen bis zum Berühren auf einander geschraubt werden. Dieselben heben sich dann bei jedem Stich so weit von einander, dafs stets mit dem Maximaldruck gearbeitet wird. Das Anstellen der Walzen mittels der Schrauben B und des Handrades E in den Zwischenpausen fällt also hierbei fort. Um ein ungleichmäfsiges Heben der beiden Walzenenden zu verhüten, sind die beiden hydraulischen Kolben der Accumulatoren D durch die Hebel R und R_1 mit einander verbunden, deren Achsen S mit je zwei Zugstangen T und Bolzen U mit der Fundamentplatte V verbunden sind. Die Rohre C derselben können auch durch das Rohr W mit einander in Verbindung gesetzt werden.

Der hydraulische Cylinder A ist in Fig. 6 im Querschnitt dargestellt. Der zweitheilige Ring F dient zur Befestigung desselben an der Schraube B. Der Ring G ist an den Cylinder A angeschraubt und dient zur Begrenzung des Hubes des Kolbens H. Der Lederstulp J wird durch einen Sprengring K gehalten, so dafs im Inneren des Cylinders keine Schrauben zur Anwendung gelangen.

Die Einrichtung des hydraulischen Accumulators zeigt Fig. 10. Der hohe Wasserdruck wird in dem kleinen Cylinder D durch den auf den gröfseren Kolben L wirkenden Dampf- oder Luftdruck erzeugt. Um ersteren auch bei wechselnder Dampfspannung stets gleichmäfsig zu erhalten, wird entweder in die Dampfzuleitung ein Druckregulirventil eingeschaltet, so dafs im Cylinder M stets dieselbe Spannung herrscht, oder es werden mehrere Dampfkolben oder mehrere hydraulische Kolben über einander angewendet, welche nach Bedarf in Wirkung versetzt werden.

Zur Belastung des Accumulatorkolbens in D kann an Stelle des Dampfkolbens auch eine Feder treten; die Anwendung grofser Gewichtsmassen dagegen wäre ungünstig, weil diese den plötzlichen Uebertritt des Wassers aus A in D behindern würden. Es ist nun noch in Betracht zu ziehen, dafs bei den oben beschriebenen Walzen von Feinblech mit geschlossenen Walzen nach jedem Durchgang die gehobene Walze durch den Rücktritt des Wassers von D nach A mit grofser Geschwindigkeit heruntergetrieben und dadurch einen heftigen Stofs auf die untere Walze oder auf die Lagerung und die Ständer ausüben würde, wenn erstere nach unten fest auf letztere abgestützt wäre. Hiergegen werden Vorkehrungen getroffen durch Anbringung des Regulirungskörpers (Fig. 7 und 8) an dem Accumulator D (Fig. 10). Durch den Wechsel der Bewegung des Wassers von A nach D und umgekehrt wird der Cylinder N hin- und hergeworfen. Derselbe hat eine mittlere Bohrung O und mehrere äufsere Bohrungen P. Kommt das Wasser von A nach D, so hat N die durch Fig. 8 dargestellte Stellung eingenommen und sämmtliche Bohrungen sind geöffnet, während umgekehrt nur die mittlere den Durchgang gestattet (Fig. 7) und somit eine zu grofse Beschleunigung des Falles der Oberwalze durch den hydraulischen Druck nicht stattfinden kann. Dieser Regulirungskörper kann auch durch Anwendung einer Lederklappe Q (Fig. 9) hergestellt werden. Die mittlere Oeffnung befindet sich in dem Stift R, während der Boden S eine grofse Zahl Bohrungen enthält.

Mg.

Hydraulische Pressen zum Aufbiegen von Blechplatten.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Zum Flanschen von Blechplatten hat *G. Piedboeuf* bereits im J. 1871 eine Prefsmaschine (vgl. 1871 **200** * 349) angegeben, auf welcher die auf eine ringförmige Matrize aufgelegte, vorher erhitzte Blechtafel durch

den Druck eines hydraulisch angetriebenen Prefskopfes umgebördelt durch die Matrize getrieben wird. Die Maschine von *Brüder Brown* (vgl. 1880 **237** * 26) arbeitet nach gleichem Princip und ähnlich ist die eine der in Fig. 11 und 12 Taf. 27 skizzirten Maschinen, wie sie von *Fielding und Platt* in Gloucester nach *Engineering*, 1881 Bd. 32 S. 138 gebaut werden.

Die Maschine Fig. 11 weist in so fern ein abweichendes Arbeitsverfahren auf, als die Flansche der Kreisplatte nicht auf einmal, sondern nach und nach niedergebogen wird. Zu diesem Behufe wird die im Drehblock *G* eingespannte Blechtafel über die entsprechend kreisförmige Unterlage *F* gelegt und der Blechrand durch den niedergeschobenen hydraulischen Prefskolben *C* festgeklemmt, worauf der zweite entsprechend geformte Kolben *D* den vorstehenden Rand niederbiegt. Ist das Blech auf solche Weise ringsum gebördelt, so wird mittels eines dritten horizontalen Kolbens *K* der Rand möglichst sauber fertig geprefst, wobei das Stück *F* als Ambos dient.

Zur Herstellung der Kopfplatte für Dampfdome u. dgl. werden die beiden Kolben *C* und *D* gekuppelt (vgl. Fig. 12 Taf. 27) und mit einer geeigneten Prefsplatte *M* als Patrize versehen, welche in dem Untertheil *N* ihre Matrize findet. Es drücken dann die vereinigten Kolben *CD* das eingelegte Blech in seine Form, während der horizontale Kolben aufser Thätigkeit gesetzt wird. In diesem Falle hat die Maschine, wie oben gesagt, die Einrichtung der älteren Pressen von *Piedboeuf*.

Greenwood's Hobelmaschine für kreisförmig gekrümmte Arbeitsflächen.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 27.

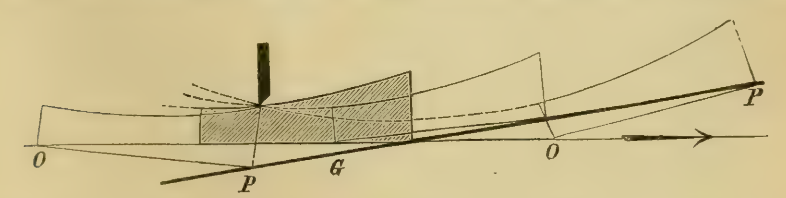
Maschinen zur Bearbeitung kreisförmig gekrümmter, auf der Drehbank nicht herzustellender Flächen sind schon lange im Gebrauch. Für Steuerungscoulissen werden z. B. sowohl Shaping-, als Stofs- und Hobelmaschinen verwendet (vgl. 1873 **207** * 363); doch verlangen dieselben, dafs der Krümmungsmittelpunkt der Fläche innerhalb des Arbeitsbereiches liegt. *J. H. Greenwood* hat nun einen Hilfsapparat zu einer gewöhnlichen Hobelmaschine construirt für Flächen, welche nach Kreisbögen von sehr grofsen Radien gekrümmt sind. Dieser eigenartige Apparat, welcher sowohl convexe, als concave Flächen zu hobeln gestattet, ist nach *Oppermann's Portefeuille économique*, 1882 S. 86 in Fig. 13 bis 16 Taf. 27 veranschaulicht.

Das Arbeitstück wird auf dem Hobeltisch in einem Spannstock *B* befestigt, dessen Backen *C* mittels der Schraube *K* angezogen werden kann. *B* ist in den Zapfen *O* an zwei Wangen der Platte *A* aufgehängt. Um die Lage des Arbeitstückes beliebig verändern bezieh. das-

selbe genau einstellen zu können, ist die Platte *A* auf der unter ihr liegenden Grundplatte *F* drehbar um den Bolzen *H* angeordnet und kann durch Schrauben, welche in der kreisförmigen Nuth *I* schleifen, festgespannt werden. Der Meifsel macht nur die Schaltbewegung, während das Arbeitstück unter ihm mit dem Hobeltisch, auf welchem der beschriebene Einspannapparat festgeschraubt ist, hin- und hergeschoben wird, wobei der Spannstock *B* eine schwingende Bewegung um die Zapfen *O* ausführt. Die wiegende Bewegung des Arbeitstückes wird durch eine neben dem Hobeltisch am Gestell angebrachte Führungsschiene *G* hervorgerufen, indem längs derselben eine mit dem Spannstock *B* verbundene Klaue *P* gleitet.

Steht die Schiene *G* horizontal, so wird das Arbeitstück ohne Drehbewegung unter dem Meifsel vorbeigehen, also nach einer Ebene bearbeitet werden; wird sie aber schräg gestellt, indem man sie um den Zapfen *E* (Fig. 13) dreht, so schneidet der Stahl nach einem convexen oder concaven Kreisbogen, je nach der Lage der Schiene. Der Winkel, unter welchem sie geneigt ist, bestimmt den Krümmungsradius, wobei ein kleinerer Winkel einem gröfseren Radius entspricht. Bei Bearbeitung ebener Flächen kann die Schiene *G* entfernt werden; doch ist dann für genau horizontale Einstellung des Spannstockes *B* zu sorgen. Dies geschieht mit Hilfe eines Bolzens *J*, welcher vorgebohrte Löcher in den entsprechenden Wangen von *A* und *B* verbindet. Endlich ist noch ein Getriebe *M* vorgesehen, welches den Support *B* um die Achse *O* aufkippen kann, wenn dies bei Ausarbeitung von Ecken erwünscht wird.

Um die Bewegung des Werkstückes zur Anschauung zu bringen, ist in nachstehender Textfigur der Spannstock als Linie *O P* mit dem



darauf liegenden Werkstück in 4 Stellungen gezeichnet; während der Drehzapfen *O* des Spannstockes sich horizontal in der Richtung des Pfeiles verschiebt, gleitet die Klaue *P* an der als einfache Linie gezeichneten Schiene *G* entlang. Wenn der Kreis, nach welchem die Oberfläche des Arbeitstückes gekrümmt ist, in jeder Lage von *O P* durch die festliegende Meifselspitze geht, so mufs diese nothwendigerweise das Werkstück nach diesem Kreise bearbeiten. Dafs in Folge der genannten beiden Bewegungen des Supportes ein kreisförmiger Schnitt des Stichels entsteht, wird in unserer Quelle näher bewiesen.

Wilke's combinirte Maschine zur Radfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Die in Fig. 17 bis 20 Taf. 27 gezeichnete Maschine von *E. Wilke* in Berlin (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 18638 vom 4. December 1881) dient zum Bohren und Stemmen der Löcher in die Nabe und in die Felge, sowie zum Fräsen der Felgenzapfen an die Speichen.

Die Werkzeuge werden auf dem Ende der Spindel *D* aufgesetzt, welche durch die eine Kurbel *E* eine rotirende, durch die zweite Kurbel *G* aber unter Vermittelung der Kurbelstange *I* und der Hülse *K* eine hin- und hergehende Bewegung erhält, wenn für letzteren Fall der Riegel *F* in die Nuth der Spindel *D* eingeschoben wird. Wird die Kurbel *E* gedreht und gleichzeitig die Kurbel *G* vor und zurück gedrückt, so wird die Spindel *D* sowohl rotiren, als auch vor bezieh. zurück gehen.

Die Arbeitstücke werden auf dem vertikal verstellbaren Support *N* entsprechend befestigt. Für die Einarbeitung der Speichenlöcher in die Nabe ist der mit dem Support fest verbundene sogen. Sturzsteller *L* von Werth, welcher die Richtung des Stechbeitels gegen die Nabenachse regulirt, da die Löcher schräg in die Nabe einzustemmen sind. Für die richtige Theilung der Löcher dient die Theilscheibe *Q*.

Bei der Bearbeitung der Nabe (Fig. 17) wird der in Nuthen des Arbeitstisches verschiebbare Bock *R* als Widerlager benutzt; derselbe ist für jede Höhe einstellbar. Bei dem Fräsen der Felgenzapfen an die Speichen, welche vor Beginn dieser Arbeit in die auf dem Support *N* sitzende Nabe eingeführt sind, wird der Bock *R* zwischen den Support und den Spindelkasten *C* eingeschoben, um hier den Speichen ein sicheres Auflager zu bieten. Werden die Felgen gebohrt, so wird eine zur Aufnahme derselben passend gestaltete Klemmzwinge (vgl. Fig. 19 und 20) auf dem Support angeordnet.

Soll nun gebohrt oder gefräst werden, so wird der Riegel *F* ausgerückt und die Kurbel *E* mit der rechten Hand gedreht, die Kurbel *G* mit der linken Hand in der Richtung des Pfeiles vorgedrückt. Zum Stemmen ist der Riegel *F* einzurücken und die Kurbel *G* zu drehen, so dafs diese ihre rotirende Bewegung mittels der auf der Spindel *D* lose sitzenden Hülse *K* in eine hin- und hergehende der Spindel *D* mit dem Werkzeug verwandelt.

Diese Maschine gestattet somit die wichtigsten Arbeiten des Stellmachers ohne wesentlich umständliche Umstellung der Werkzeuge und Arbeitsvorrichtungen vorzunehmen. *Mg.*

Frühling's Profilzeichner für Schienen.

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Gegenüber den verschiedenen älteren Profilaufnahmapparaten, bei denen durch Feststellung einer Anzahl von Taststiften gewisse charakteristische Punkte des Schienenprofiles bestimmt wurden, welche dann erst auf Papier zu übertragen und auf Verbindungslinien zu einem Bilde des Profiles zu ergänzen waren, zeigt der von *O. Frühling* in Bromberg (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 16065 vom 28. November 1880) angegebene Apparat entschiedene Vorzüge. Derselbe ist so construirt, dafs er: 1) das zu untersuchende Profil an *allen* seinen Punkten der Messung unterzieht und *direkt* in vergröfsertem Mafse *aufzeichnet*; 2) bei späteren Messungen gestattet, den Schienenkopf immer wieder genau an derselben Stelle zu untersuchen; 3) zum Zweck des Vergleiches jede Messung auf zwei ein für alle Mal bestimmte und festliegende Achsen bezieht und 4) sowohl bei Quer- wie bei Langschwellen-Oberbau verwendbar ist.

Der in Fig. 18 und 19 Taf. 26 dargestellte Profilzeichner besteht aus vier Haupttheilen: der Kreisführung, dem Schieber, der Schreibtafel und dem Gestell. Die Kreisführung *a* hält den Schieber *b* und zwingt ihn, bei jeder Bewegung der kreisförmigen Bahn zu folgen, deren Mittelpunkt im Kreuzungspunkt der beiden angenommenen Achsen liegt. In dem Schieber *b* bewegt sich in einer Vertikalführung *s* der Taststift *e* und mit diesem ist durch ein Gelenk verbunden der um den Zapfen *o* drehbare Schreibstift *f*. Eine auf die Hülse des Schreibstiftes *f* drückende Feder *g* hat das Bestreben, den Taststift *e* immer nach unten und also an den Schienenkopf anzudrücken. Bei der Bewegung des Schiebers in der Kreisführung folgt der Taststift *e* von Punkt zu Punkt stetig der Contur des Schienenkopfes und bewegt somit den Schreibstift auf und ab. Der Schreibstift *f* sitzt in einer Hülse verschiebbar und wird durch eine Schraubenfeder beständig gegen das auf der Schreibtafel *c* befestigte Papierblatt *n* angedrückt. Soll der Schreibstift aufser Berührung mit dem Papiere gebracht werden, so wird er in seine Hülse zurückgeschoben und durch einen Bajonnetverschlufs gehalten. Das Gestell *d* umgibt die Schiene bügelartig und ist mit der Kreisführung durch Schrauben verbunden: es trägt die Schreibtafel *c* und ist mit Handhaben q, q_1 versehen.

Damit der Apparat stets wieder an dieselbe Stelle gesetzt werden kann, hat derselbe 3 stellbare und mit Theilung versehene Fufsspitzen *p*, die in Körnerpunkte eingesetzt werden, welche vorher nach einer Schablone eingeschlagen worden sind. Es ist der gröfseren Sicherheit wegen (bei etwaigem Verziehen der Schienen) vortheilhaft, auch noch den Anfang und Endpunkt der aufzunehmenden Profilcurve durch entsprechende Körnerpunkte x, y zu bezeichnen. *C. Bd.*

Ohnesorge's verstellbares Curvenlineal.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Ein von *W. Ohnesorge* in Stralsund (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 18611 vom 2. September 1881) construirtes verstellbares Curvenlineal ist in Fig. 22 und 23 Taf. 27 dargestellt. Ein elastisches Band L ist an beiden Enden an zwei Backen F, F_1 fest eingespannt. Diese Backen sind auf dem geraden, genügend steifen Lineal S verschiebbar, gleichzeitig aber um die Zapfen a, a_1 der Scheiben K, K_1, welche die Verschiebung vermitteln, drehbar angeordnet. Die Entfernung von K zu K_1, sowie die Stellung der Backen F, F_1 gegen die Scheiben K, K_1 kann durch Anziehen der Klemmschrauben bei a, a_1 fixirt werden.

Zum Zeichnen beliebiger, auch S-förmiger Curven, welche durch einzelne Punkte gegeben sind, sucht man mittels Probiren die Achsenentfernung a, a_1, sowie die Stellungen von F und F_1, bei welchen das Lineal sich der Curve auf eine möglichst grofse Länge anschliefst, und stellt die Curve durch Anziehen der Klemmschrauben fest. Soll ein Kreis von bestimmtem Radius gezeichnet werden, so stellt man die Hülse von K_1 auf den entsprechenden Strich der Skala von S, die Backen F und F_1 auf die Theilstriche der Skalen von K und K_1 ein, welche den gesuchten Radius anzeigen.

Neuerungen an Gummihaut-Pantographen.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

An den für den Buntdruck bisher gebräuchlichen Gummihaut-Pantographen von *Seitz* (vgl. 1880 238 * 213) hat *Carl Pieper* in Altona (*D. R. P. Kl. 15 Nr. 18594 vom 8. November 1881) eine Neuerung angebracht, welche ein bequemeres und rascheres Handhaben des Apparates erlaubt. Während bisher die Ränder der Gummihaut durch eine grofse Zahl von Schrauben festgehalten wurden, deren Lösung umständlich ist, wendet *Pieper* zu diesem Zwecke ebenso viele Federklammern an, welche durch einen einfachen Fingerdruck gelöst werden können. Auf dem unteren Theil a der Klammer (Fig. 21 Taf. 27) ist eine Blattfeder b genietet, welche das um den Zapfen z drehbare Messer c gegen die Gummihaut drückt und zwar um so kräftiger, je stärker die Haut gespannt ist. Ein Druck auf das obere Ende des Messers c genügt zur Lösung der Verbindung.

Für denselben Pantographen gibt *Pieper* eine Presse an, welche dem Apparate eine vielseitigere Verwendung bei genauerer Arbeit sichern soll. An Stelle der Walzen, welche bisher verwendet wurden, tritt eine Schraubenpresse. Das Haupterfordernifs hierbei, dafs der Prefstisch frei

zugänglich bleibt, wird dadurch erreicht, dafs die ganze Presse zur Seite gedreht werden kann. Zu dem Ende ruht dieselbe auf 2 Säulen, von denen die eine am Rand des Tisches feststeht, die andere, um einen im Tische angebrachten Zapfen drehbar, in die Tischplatte hineingeklappt werden kann.

Elektrische Eisenbahnen.

Aufser der in *D. p. J.* 1881 **241** * 368 und 1882 **243** 265 besprochenen $2^{km},6$ langen elektrischen Eisenbahn Berlin-Lichterfelde und der Bahn Charlottenburg-Spandauer Bock (vgl. 1882 **244** 462), auf welcher z. Z. wegen vorzunehmender Verbesserungen der elektrische Betrieb eingestellt ist, sind nach der *Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen*, 1882 S. 891 noch die kürzlich (1882 **245** 44) erwähnte holländische Linie Zandvoort-Kostverloren von 2^{km} Länge und seit Kurzem in Nord-Irland eine Bahn von dem Hafen Bush nach dem 10^{km} von diesem entfernten Fabriksviertel Bush Mills hinzugekommen. Concessionirt oder im Bau begriffen sind folgende elektrische Bahnen: 1) Mödling-Vorderbrühl $2^{km},5$. 2) Bei Wiesbaden etwa 2^{km}. 3) Bei Zaukerode in Sachsen, in den kgl. Steinkohlenwerken. 4) In London unter der Themse zwischen Charing-Cross und Waterloo-Station $1^{km},2$. 5) In Südwales 60^{km}, für welche die elektrische Kraft durch Wassermotoren erzeugt werden soll. 6) In Turin und in Mailand. 7) Von New-York aus 80^{km} und 8) bei St. Louis, Miss., $1^{km},8$; letztere beiden werden von der *Edison*-Gesellschaft gebaut. In der Schweiz sollen ferner nach *Electrician* 1882 Bd. 9 S. 434, durch eine englische Gesellschaft elektrische Eisenbahnen von Genf nach Ferney sowie von Genf nach St. Julien nach *Edison*'s System gebaut werden; die eine hat etwa $4^{km},8$, die andere 11 bis 16^{km} beide sollen nur zur Personenbeförderung dienen und man hofft, beide Linien in etwa 3 Monaten fertig zu stellen.

Die Bahn bei Zaukerode ist nun inzwischen fertig geworden und bereits seit einigen Wochen in Betrieb. Dieselbe dient zur Kohlenförderung in einem Tunnel von 700^{m} Länge bei 250^{m} Tiefe. Die nur 800^{mm} breite Locomotive wiegt 1500^{k} und bewegt 10 Wagen mit 8^{t} Gewicht bei einer Geschwindigkeit von 3^{m} in der Sekunde. Die Kraftübertragung findet nicht durch eine Mittelschiene, sondern durch einen kleinen, mit Bürsten versehenen Contactwagen statt, welcher auf ⊥-förmigen, isolirt an der Decke des Tunnels befestigten Eisenschienen läuft. Die Bahn ist von Morgens 4 Uhr bis Abends 11 Uhr in Thätigkeit und bewährt sich vorzüglich.

Für *Edison*'s elektrische Eisenbahn in Menlo-Park laufen nach dem *Telegraphic Journal*, 1882 Bd. 10 S. 460 von dem in der Nähe der Werkstatt zu Menlo-Park gelegenen, für die Dampfmotoren und für die Dynamo-

maschinen bestimmten Gebäude in einer Holzverschalung quer über das Feld die von den Dynamomaschinen kommenden Drähte nach der etwa $0^{km},4$ entfernten Eisenbahn. Die Schienen haben nur $1^{m},07$ Spurweite. An den Schienenstöfsen befindet sich zu jeder Seite des Stofses ein Kupferstreifen, dessen Enden vernickelt sind; an diese Streifen sind von aufsen eiserne Stäbe angeschraubt, deren innere Fläche gleichfalls vernickelt ist, so dafs der elektrische Strom ohne Unterbrechung von einer Schiene zur anderen gelangt. In den Weichen, wo diese Verbindung nicht zuläfsig ist, sind schwache Kupferplatten unter die Enden der beiden Schienen gelegt. Das Herzstück der Weiche ist nicht in den Stromkreis aufgenommen; es ist nur ungefähr $0^{m},9$ lang und, da das Triebrad der Maschine etwa $1^{m},37$ Durchmesser hat, geht es ohne wahrnehmbare Unterbrechung über das Herzstück. Die Locomotive, welche mit 29^{km} Geschwindigkeit in der Stunde läuft, gleicht etwa dem Hintertheil einer gewöhnlichen, in der Mitte des Kessels getheilt gedachten Locomotive, ist jedoch kleiner und hat etwa $4^{m},57$ Länge und $2^{m},74$ Höhe bis zur Spitze des Führerhauses. Die 4 Dynamomaschinen der Centralstation sind parallel geschaltet; bei Hintereinanderschaltung würde man eine gröfsere Geschwindigkeit erlangen können. Am Führerstand ist der Umschalter angebracht; durch Aufwärtsdrehen eines Hebels wird der Strom durch den Anker der am vorderen Ende der Locomotive befindlichen elektrodynamischen Maschine geleitet und die Locomotive geht vorwärts. Steht der Hebel horizontal, so ist der Strom unterbrochen; wird der Hebel abwärts gelegt, so fährt die Maschine zurück. Soll die Locomotive angehalten werden, so wird der Strom unterbrochen und eine gewöhnliche Bremse in Thätigkeit gesetzt; doch beabsichtigt *Edison*, künftig eine elektrische Bremse anzuwenden. Der Strom wird durch die Reifen des Triebrades von der Schiene aufgenommen und geht durch Kupferstreifen nach der Nabe; gegen diese reibt eine kupferne Bürste, die am Ende einer horizontalen Stange sitzt, welche die Stellung der Steuerstange einer gewöhnlichen Maschine hat. Der durch die Bürste von der Nabe des Triebrades aufgenommene Strom geht durch diese Stange auf Drähte über, die mit dem oben erwähnten Umschalter verbunden sind. Von diesem Umschalter gehen zwei Drähte nach der elektrodynamischen Maschine. Die Kraft wird mittels Riemen von einer auf der Welle des Ankers sitzenden Scheibe auf eine andere Riemenscheibe geleitet, welche auf einer unter dem Führerstand liegenden Welle sitzt, von wo die Bewegung durch Riemen auf die Triebradwelle übertragen wird.[1] Von den nach dem Anker führenden Drähten laufen zwei schwächere nach den Spulen des horizontal in der Maschine liegenden, das magnetische Feld bildenden Elektromagnetes.

---

[1] Nach neueren Mittheilungen soll *Edison* statt der Riemen, die sich wahrscheinlich nicht bewährt haben, Schneckengetriebe zur Uebertragung der Bewegung verwenden.

Bei einer der angestellten Probefahrten erreichte die Maschine mit einer angehängten Last von 3 bis 4^t eine Geschwindigkeit von 29^{km} in der Stunde, bei einer anderen Fahrt ohne Last und bei Hintereinanderschaltung der Dynamomaschinen die gröfste überhaupt erreichte Geschwindigkeit, etwa 67^{km},2. Das Gesammtgewicht der Maschine beträgt 4^t. Nach vergleichenden Berechnungen erwartet *Edison* eine Ersparnifs von 55$^2/_3$ Proc. gegenüber gewöhnlichem Locomotivbetrieb, wobei derselbe nach dem *Telegraphic Journal*, 1882 Bd. 11 S. 259 den Kohlenverbrauch der Locomotive zu 2^k,75 für die Stunde und Pferdekraft, den der von ihm angewendeten *Porter-Allen*'schen Dampfmaschine zu 1^k,13 annimmt und einen Nutzeffect von 50 Proc. bei der elektrischen Kraftübertragung voraussetzt.

Neue Apparate für Laboratorien.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Der *Apparat zur Entwickelung von Schwefelwasserstoff* von *Cl. Winkler* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1882 S. 386) trägt an einem starken Holzgestell den zur Aufnahme der Säure dienenden Bleicylinder *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 28), welcher oben mit der seitlichen Einfüllöffnung *e* versehen ist. Der für gewöhnlich durch einen starken Gummischlauch und den eisernen Schraubenquetschhahn *q* geschlossene bleierne Rohrstutzen dient zum Ablassen der erschöpften Flüssigkeit. Mittels Bügel *t*, Kette und Zahnkurbel läfst sich der engere Bleicylinder *B* auf und nieder bewegen, welcher auf dem Roste *r* etwa 5^k Schwefeleisen in groben Stücken enthält. Mittels eines Bordes setzt er sich fest auf die Decke des Cylinders *A* auf; in seinem oberen Theile trägt er den zur Abführung des entwickelten Gases dienenden Hahn *h*; unten ist er offen, oben durch eine starke Kautschukplatte geschlossen, gegen welche sich mittels Schraube *s* eine gleich grofse Eisenscheibe fest anpressen läfst. Der Abzugshahn *h* steht durch einen Kautschukschlauch mit 2 bleiernen Waschflaschen in Verbindung, deren erste zur Reinigung des Gases dient, während sich in der zweiten die Herstellung eines unter dem Druck der in *A* befindlichen Flüssigkeitssäule gesättigten Schwefelwasserstoffwassers vollzieht, welches durch eine am Boden des Waschgefäfses angebrachte Tubulatur abgelassen werden kann. Aus diesem tritt das Gas in die mit Haupthahn versehene Gasleitung über und gelangt schliefslich in den von einem Glasgehäuse umgebenen Operationsraum, in welchem sich die Vertheilungshähne befinden. Es empfiehlt sich, diese beim Gebrauche gänzlich zu öffnen und den Gasaustritt durch angesetzte Schraubenquetschhähne zu regeln, wodurch vollkommene Gleichmäfsigkeit desselben erreicht wird und man auch bei Volldruck die feinste Regulirung herbeiführen

kann. Der Cylinder *A* wird mit einem Gemisch von $1^l,75$ Schwefelsäure von 66° B. mit $14^l,25$ Wasser gefüllt. Auf die Säuren giefst man eine dünne Schicht Erdöl, um der Belästigung durch Abdunstung von Schwefelwasserstoff vorzubeugen. Soll der Gasstrom unterbrochen werden, so schliefst man Hahn *h* und zieht den Cylinder *B* auf.

Um die ***Richtigkeit von Büretten zu prüfen***, verwendet ***W. Ostwald*** nach dem ***Journal für praktische Chemie***, 1882 Bd. 25 S. 452 eine Pipette *A* (Fig. 3 Taf. 28) von 2 oder 5^{cc} Inhalt, deren oberes Rohr über und unter dem Strich eine genaue Theilung hat, welche $0^{cc},01$ ablesen und $0^{cc},001$ schätzen läfst. Unterhalb der zweiten Marke am unteren Rohr der Pipette wird seitlich ein Rohr angeschmolzen, welches durch einen Gummischlauch mit der zu vergleichenden Bürette *B* verbunden wird. Man füllt nun die Bürette und Verbindungsröhren mit Wasser, stellt das Wasser in der Bürette auf Null ein und läfst aus der Pipette das Wasser bis zur unteren Marke ausfliefsen. Nun wird Hahn *a* geöffnet, das Wasser in der Bürette genau auf Theilstrich 2 bezieh. 5 eingestellt und am getheilten Rohr der Pipette das wahre Volumen abgelesen. Die Pipette wird wieder zur unteren Marke entleert und die Messung mit den nächsten 2 bezieh. 5^{cc} vorgenommen. Die Correctionstabelle wird schliefslich in der bei Gasbüretten üblichen Weise berechnet.

Die ***Filtrirvorrichtung*** von ***D. Monnier*** in Paris (*D. R. P. Kl. 12 Nr. 16285 vom 10. Mai 1881) besteht aus dem Cylinder *AB* (Fig. 4 Taf. 28), auf dessen aus Drahtnetz hergestellten Boden *c* eine Papierscheibe gelegt wird, welche durch den offenen, mit dem unteren Rande auf der Platte *G* ruhenden Cylinder *F* festgehalten wird. Beim Aussaugen der Luft aus der Filtrirflasche durch Rohr *v* geht die Filtration rasch vor sich und der Niederschlag breitet sich in gleichförmiger Schicht auf dem Filter aus. Um denselben zu trocknen, setzt man auf den Apparat den Deckel *a* mit Thermometer und läfst durch Rohr *n* Luft eintreten, welche durch eine unter *n* befindliche Flamme erwärmt wird.

H. Grouven in Leipzig (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 17002 vom 9. September 1880) läfst ***zur Bestimmung des Stickstoffes in organischen Stoffen*** aus einer Bürette durch den mit Baumwollfäden gefüllten Schlauch *v* (Fig. 5 Taf. 28) stündlich 0,75 bis $1^{cc},25$ Wasser in das 25^{mm} weite, eiserne, mit porösen Steinen gefüllte Gasrohr *C* tropfen, welches vorn mit einem Asbeststopfen *a* verschlossen und bei *c* in das Rohr *E* mit Kupfer eingelöthet ist. Der im vorderen Theile des Rohres *C* entwickelte Dampf geht ziemlich langsam durch die glühende, etwa 70^{cm} lange Schicht poröser Steine und wird dadurch auf etwa 700° überhitzt. Das 1^m lange Ammoniakrohr *E*, in welchem die Veraschung der organischen Stoffe, sowie die Ammoniakbildung vor sich gehen soll, ist ebenfalls ein gewöhnliches eisernes Gasrohr, welches an beiden Enden mit Asbestpfropfen *s* und *e* verschlossen ist. Das Rohr *E* enthält ferner zwischen 2 Drahtkappen die *Grouven*'sche Contactmasse (1879 **234** 385).

Nach *Grouven* entwickelt jede in Wasserdampf von 400 bis 700⁰ verbrannte organische Substanz 45 bis 55 Procent ihres Stickstoffgehaltes als kohlensaures Ammoniak, etwa 50 Proc. entweicht in Form von organischen, Theer bildenden Dämpfen. Durch diese Contactmasse soll aber eine völlige Ueberführung in kohlensaures Ammoniak stattfinden.

Bei Beginn jeder Verbrennung schiebt man zunächst das Schiffchen *z* in das Verbrennungsrohr und verbindet etwa $^1/_2$ Minute später die Vorlage *L* mit dem im Pfropfen *e* steckenden Kupferrohr. Die Zersetzung der organischen Substanz bezieh. die Gasentwickelung ist während der ersten 5 Minuten am gröfsten. Man sucht sie zu verlangsamen und zwar erfolgreich dadurch, dafs man den bei *c* befindlichen Theil des Verbrennungsrohres vor dem Einschieben des Schiffchens etwas abkühlt, theils durch Niederschrauben der unten stehenden Brenner, theils durch Entfernung der Glühschirme, welche das Rohr dort umgeben, theils durch Auflegen eines kleinen Lappens von durchnäfstem Asbest, welches sehr abkühlend wirkt und nach 5 Minuten wieder leicht wegzunehmen ist. Günstig auf einen langsamen Beginn der Gasentwickelung wirkt auch der Wassergehalt der zu untersuchenden Stoffe, welche daher mit ihrem natürlichen Wassergehalt und ohne besondere Zerkleinerung mit dem Porzellanschiffchen eingeführt werden.

Dieses analytische Verfahren soll sich nach *Grouven* auch auf die fabrikmäfsige *Gewinnung von Ammoniak* aus Horn, Leder, Wolle u. dgl. thierischen Abfällen anwenden lassen.

Das in Fig. 6 und 7 Taf. 28 nach dem *Journal für praktische Chemie*, 1882 Bd. 25 S. 102 dargestellte *Luftthermometer* von *O. Pettersson* hat einen Gasbehälter *A* von $122^{cc},7936$ Inhalt bei 0^0. Die zur Messung der Ausdehnung des Luftvolumens *A* bestimmten Mefsröhren *B* und *C* sind sorgfältig durch Auswägen mit Quecksilber bei $+ 15^0$ kalibrirt. Die auch bei der Messung der aus *A* in *B* und *C* eingedrungene Luft angewendeten Temperatur von 15^0 wird dadurch erhalten, dafs *B* und *C* in ein weites Glasrohr *R* eingesetzt sind, welches mit Wasser von 15^0 gefüllt wird. Die Röhre *B* fafst etwa 60^{cc}, *C* nur 12^{cc} und ist diese so eng, dafs die Theilstriche, welche die ganzen Cubikcentimeter angeben, etwa 5^{cm} von einander entfernt sind. Die Rohre *C* und *B* können ganz oder theilweise mit Queksilber gefüllt werden, welches von einem beweglichen Behälter *G* durch Kautschukschlauch *k* einströmt und mittels der Hähne *d* und *e* auf jeden beliebigen Theilstrich der Graduirung eingestellt werden kann. Ein mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure gefülltes Differentialthermometer *E* steht bei geöffnetem Hahn *a* in Verbindung mit der Röhrenleitung des Luftthermometers, andererseits mit einem auf der Rückseite der Tragplatte angebrachten Behälter *D* (vgl. Fig. 7) von derselben Gröfse wie *A*, welcher bei jedem Versuch mit schmelzendem Eis *I* umgeben wird. Das Differentialthermometer hat nur den Zweck, die Erhaltung des constanten Druckes bei jedem Versuche zu ermöglichen.

Das Volumen des Röhrensystemes von *A* bis *z* und bis an den Nullstrich in *B* und *C* wird durch Auswägen mit Quecksilber bestimmt und ist fast gleich dem Volumen der Röhrenleitung von *x* bis *y*. Durch diese Gleichheit der Volumen beider Röhrenleitungen fällt die lästige Fehlerquelle des schädlichen Raumes weg.

Zum Füllen des Apparates mit trockener Luft wird das Quecksilber in *B* und *C* auf den untersten Strich der Theilung gestellt, die Hähne *a*, *c*, *d* und *e* werden geschlossen, *b* wird offen gehalten, während die Luft ausgepumpt und *A* in einem Sandbade erhitzt wird. Während der Apparat noch luftleer ist, öffnet man *d* und *e* und läſst das Quecksilber in die Meſsröhren bis oben hinaufsteigen, um die an der inneren Glaswand haftende Luft zu entfernen. Hat man sich überzeugt, daſs der Apparat vollkommen dicht ist, so läſst man von Kohlensäure befreite und vollkommen trockne Luft eintreten. Dieses Verfahren wird mehrere Male wiederholt.

Zur Feststellung des Nullpunktes werden beide Behälter *A* und *D* mit reinem Schnee und destillirtem Wasser umgeben. Dabei stehen die Luftvolumen in *A* und *D* noch mit der äuſseren Luft in Verbindung, ersteres durch Hahn *b* und die mit Phosphorsäure gefüllten Trockenröhren, letzterer durch die feine Oeffnung einer ausgezogenen Röhrenspitze über *x*. Dann umgibt man die Rohre *B* und *C* mit Wasser von 15° und stellt das Quecksilber in beiden auf einen beliebigen Strich ein, je nachdem man hohe und niedere Temperaturen bestimmen will. Verfasser wählte als Nullpunkt den Strich 15 am weiteren Rohr *B* und 1 vom engeren *C*; nach der vorher entworfenen Kalibrirungstabelle betrug das Luftvolumen (v_2), welches bei 15° in den Meſsröhren *B* und *C* (vom Nullpunkt der Theilung bis zu den erwähnten Strichen gerechnet) vorhanden war 16cc,171. Danach wird der Hahn *a* geöffnet und die Ruhelage der Schwefelsäure in *E* mit feinen Strichen bezeichnet. Alsdann wird der Hahn *b* zugedreht und die Spitze oberhalb *x* mit einer Stichflamme zugeschmolzen. Der äuſsere Luftdruck braucht nicht bemerkt zu werden. Hahn *b* wird fernerhin nur bei Reparaturen des Instrumentes geöffnet, oder wenn man den Nullpunkt desselben zu verändern wünscht. Auch der Hahn *a* bleibt gewöhnlich geschlossen und wird nur am Ende jedes Versuches geöffnet.

Nachdem nun der Behälter *A* der zu bestimmenden Temperatur ausgesetzt und *D* mit schmelzendem Eis umgeben worden ist, wird der Hahn *d* geöffnet und das Quecksilber in *B* sinken gelassen, bis dasselbe etwas niedriger als in der Steigröhre *F* steht. Es ist dann ein kleiner Drucküberschuſs in *A* und in *B* vorhanden, welcher noch ausgeglichen werden muſs. Die Quecksilberhöhe in *B* wird auf den nächsten Theilstrich mit Hilfe einer Loupe scharf eingestellt, Hahn *c* und *d* geschlossen, Hahn *a* geöffnet und aus *C* Quecksilber so lange ausflieſsen gelassen, bis das Gleichgewicht der Flüssigkeit im Differentialthermometer *E* vollkommen

hergestellt ist. Man kann dann sicher sein, dafs die Ausdehnung der Luft unter ganz demselben Druck wie bei der Bestimmung des Nullpunktes stattgefunden hat. Die Zunahme des Volumens in *B* und *C*, nach der Kalibrirungstabelle berichtigt, möge mit v_3 bezeichnet werden. Die Temperatur (t_3) des Wassers, welches *B* und *C* umspült, wird in der Nähe von 15^0 gehalten, besser noch genau auf 15^0.

Die allgemeine Formel für die Berechnung der Versuche mit einem gewöhnlichen (offenen) Luftthermometer von *Regnault* nach dem Prinzip der Ausdehnung bei constantem Druck ist:

$$H\left[V_0 + v_1\frac{1+\beta(t_1-15^0)}{1+\alpha t_1} + v_2\frac{1}{1+\alpha 15^0}\right] =$$

$$H_1\left[V_0\frac{1+\beta x}{1+\alpha x} + v_1\frac{1+\beta(t'_1-15^0)}{1+\alpha t'_1} + [v_2+v_3]\frac{1+\beta(t_3-15^0)}{1+\alpha t_3}\right].$$

H = die corrigirte Barometerhöhe bei der Feststellung des Nullpunktes des Instrumentes;
H_1 = die berichtigte Barometerhöhe bei dem Versuch;
V_0 = das Volumen der Luft in dem Gefäfs *A* bei 0^0;
v_1 = das Volumen der Luft in der Röhrenleitung (d. i. der schädliche Raum des Apparates);
t_1 = die Temperatur dieses Luftvolumens während der Feststellung des Nullpunktes;
t'_1 = die entsprechende Temperatur während des Versuches;
v_2 = das Volumen der Luft in den Mefsröhren bei der Nullpunktbestimmung; die Temperatur dabei war immer $+ 15^0$;
v_3 = der Zuwachs des Volumens der Luft in den Mefsröhren *B* und *C* durch die Ausdehnung der Luft in *A* von 0^0 bis x^0;
t_3 = die Temperatur der Luft in *B* und *C* bei dem Versuche;
x = die gesuchte Temperatur;
α = der Ausdehnungscoefficient der Luft;
β = der Ausdehnungscoefficient des Glases (bei dem Apparate des Verfassers 0,00002952, der Ausdehnungscoefficient des Quecksilbers zu 0,0001853 angenommen).

Da der Apparat geschlossen ist, so fallen H und H_1, sowie die Klammern fort. Ferner brauchen die Gröfsen, welche v_1 enthalten, nicht berücksichtigt zu werden, weil der Einflufs der Temperaturschwankungen in der Röhrenleitung, der Gleichheit der Volumen derselben zu beiden Seiten des Differentialthermometers wegen, sich ausgleicht. Danach wird die Formel:

$$V_0 + v_2\frac{1}{1+\alpha 15^0} = V_0\frac{1+\beta x}{1+\alpha x} + [v_2+v_3]\frac{1+\beta(t_3-15^0)}{1+\alpha t_3}. \quad \ldots \text{(I)}$$

und wenn man die Temperatur der Mefsröhren *B* und *C* auch während des Versuches auf 15^0 hält, so dafs $t_3 = +15^0$, so ergibt sich:

$$V_0 = V_0\frac{1+\beta x}{1+\alpha x} + v_3\frac{1}{1+\alpha 15^0}.$$

Setzt man: $\frac{1}{1+\alpha 15^0} = z$ und $\log z = 0{,}9767270 - 1$, so wird die Formel danach:

$V_0(1+\alpha x) = V_0(1+\beta x) + v_3(1+\alpha x)z$; ferner: $x[V_0(\alpha-\beta) - v_3\alpha z] = v_3 z$

und:
$$x = \frac{v_3}{V_0(\alpha-\beta):z - v_3\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(II)}$$

Wenn die constante Gröfse $V_0(\alpha-\beta):z = k$ gesetzt wird, $\log k = 0{,}6736694 - 1$, so wird schliefslich:
$$x = 1:\left(\frac{k}{v_3} - \alpha\right).$$

War während des Versuches die Temperatur des Wassers im Rohre *R* nicht genau 15^0, so mufs die Formel (I) angewendet werden. v_3 ist das direkt aus der Kalibrirungstabelle entnommene Volumen, um welches sich die Luft in *A* von 0^0 bis x^0 unter constantem Druck ausgedehnt hat.

Zur Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten der Luft (α) z. B. war der Nullpunkt, wie erwähnt, auf 15 bezieh. 1 gestellt, so dafs $v_2 = 16^{cc},171$. Als nun das Gefäfs *A* mit Wasserdampf erhitzt, *D* mit Schnee umgeben wurde und das Quecksilber in *B* genau auf den Strich 45 eingestellt, war nach Herstellung des constanten Druckes mit Hilfe des Differentialthermometers das Quecksilber in *C* bei dem Strich 5,40 stehen geblieben. Nach der Correctionstabelle entspricht dies $50^{cc},715$, so dafs $v_3 = 50,715 - 16,171 = 34^{cc},544$. Dem Barometerstande von $763^{mm},6$ (bei 13^0) entspricht nach *Regnault* die Siedetemperatur des Wassers $= 100,070^0$; somit wird nach Formel (II):

$$100,070^0 = \frac{34,544}{122 \times 7963\,(\alpha - 0,0000295) : z - 34,544\,\alpha} \quad \text{oder } \alpha = 0,0036735.$$

Setzt man aber nach *Regnault* $\alpha = 0,0036705$, so erhält man $x = 100,15^0$.

Um beim *Messen hoher Wärmegrade* die Ungenauigkeit zu beseitigen, welche durch Wärmeübertragung aus dem Mauerwerk veranlafst wird, hat *K. Möller* in Kupferhammer (*D. R. P. Kl. 42 Zusatz Nr. 17535 vom 8. September 1881) den Theil des Instrumentes, welcher sich im Ofengemäuer befindet, mit Wassermantel *B* (Fig. 8 Taf. 28) und einer mit schlechten Wärmeleitern gefüllten Hülle *N* nebst feuerfester Kappe *M* umgeben. Das zur Wärmemessung dienende Wasser tritt bei *K* ein und fliefst bei *L* wieder ab (vgl. 1880 **236** * 309).

Zur *Bestimmung des Schmelzpunktes leichtflüssiger Metalle und Legirungen* hat *L. Liebermann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 435) in eine Korkplatte 2 kleine Messingsäulen *b* und *g* (Fig. 9 Taf. 28) eingelassen, welche durch starke Platindrähte Platten *e* und *c* aus reinem Graphit tragen. Zwischen diese wird der zu untersuchende etwa 1^{cm} lange Metallstift gestellt. Die oberen Enden der Säulen sind durch Leitungsdrähte mit dem kleinen Element *G* und der elektrischen Glocke *H* verbunden. Die ganze Vorrichtung wird in ein bis *p* mit Oel gefülltes Becherglas gesenkt, welches passend erwärmt wird. Sobald nun der Stift schmilzt, wird der Strom unterbrochen und das Läuten der Glocke hört auf (vgl. 1876 **220** 529).

E. Thorn in Hamburg (*D. R. P. Kl. 12 Zus. Nr. 18850 vom 22. December 1881) hat seinen *Extractionsapparat* (vgl. 1882 **243** * 248), wie aus Fig. 12 Taf. 28 zu ersehen, jetzt dahin geändert, dafs die Erwärmung des Gefäfses *A* ununterbrochen stattfinden kann. Zu diesem Zweck sind die Condensationskugeln des früheren Apparates durch oben geschlossene Rohre *x* ersetzt, welche im Boden des Gefäfses *C* luftdicht eingefügt sind. Die verdampfte Extractionsflüssigkeit verdichtet sich in diesen durch Wasser gekühlten Rohren und fällt in Tropfen auf die im Trichter *B* enthaltenen Stoffe zurück, bis sie schliefslich nach Oeffnen des Rohres *c* abdestillirt wird.

Um an *Dampfkochapparaten* die Gefäfse dampfdicht einsetzen zu können, verwendet *E. A. Lentz* in Berlin (*D. R. P. Kl. 12 Nr. 19038 vom 29. Oktober 1881) einen Keilverschlufs. Der kastenförmige, kupferne Dampfkessel *A* (Fig. 13 Taf. 28) ist oben durch eine schmiedeiserne Flansche *b* an die bronzene Deckplatte *c* geschraubt, welche zur Auf-

nahme der Gefäfse *d* mit kreisförmigen, durch einen Wulst *e* verstärkten Oeffnungen versehen ist. Die Gefäfse haben je einen Ring mit horizontaler Dichtungsfläche *f* und einen konischen Ansatz, mit welchen sie in den Wulst *e* eingeschliffen sind. Die Gefäfse ragen nicht direkt in den Dampfraum hinein, sondern jede Oeffnung ist mit einer an der Deckplatte dicht befestigten Hülse *h* versehen, in welche der Dampf erst beim Gebrauch der einzelnen Gefäfse durch kleine Ventile *i* eingelassen und regulirt wird. Um nun die Kochgefäfse einem beliebigen, der Construction des Apparates angemessenen Dampfdruck aussetzen und während des Kochens den gespannten Dampf auch an anderen Stellen verwenden zu können, sind in die Wandung der Oeffnungen der Platte *c* in regelmäfsigen Abständen zwei oder mehrere gleichartige, schraubenförmige Rinnen *n* mit Eingängen eingefräst. Diesen Rinnen entsprechend befinden sich am conischen Theile eines jeden Gefäfses 4^{mm} lange cylindrische Stifte, welche beim Einsetzen des Gefäfses in die Rinnen *n* fassen und bei einer kurzen seitlichen Drehung des Gefäfses durch ihr Gleiten auf den oberen Keilflächen der Rinnen ein gleichmäfsiges, sicheres Anziehen der Dichtungsfläche *f* bewirken. Man kann somit in jedem einzelnen Gefäfs mit gespanntem Dampf kochen und diesen selbst nach dem Abdampfgefäfs *k* oder nach dem Trockenschrank leiten.

C. Völckner beschreibt das von dem Calorimeter-Comite des *Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins* (*Zeitschrift*, 1882 S. 31) vorgeschlagene *Calorimeter* Fig. 10 und 11 Taf. 28. Der aus starkem Kupferblech hergestellte Ofen *O* ist durch eine gufseiserne, mit Rohransätzen versehene Deckplatte geschlossen. Mittels eines Halses und starker Flanschen ist der Ofen an die Stirnplatte des kastenförmigen Ausbaues *A* angeschraubt. Die obere schräge Decke des kastenförmigen Ausbaues ist mit einem Stopfbüchsenaufsatze versehen, durch welchen das von unten eingeführte Rohr *h* abgedichtet wird. Dieses mit einer Glimmerplatte verschlossene Beobachtungsrohr wird mit dem Rohrstutzen auf dem Ofendeckel durch einen eingeschliffenen Kegel und Stopfbüchsenmutter verbunden. Der Ofen ruht aufserdem auf zwei auf der Bodenplatte des Calorimeters aufgenieteten I-Eisens lose auf. Wenn der Ofen abgenommen werden soll, so wird zuerst die Stirnplatte des Ausbaues entfernt, sodann die innere Stopfbüchsenmutter des Rohres *h* gelöst und dasselbe emporgeschoben, danach die Flansche gelöst, welche den kastenförmigen Ausbau mit dem Umhüllungscylinder verbindet, der Ausbau abgenommen und steht nun der Ofen selbst frei auf den I-Eisen. Nach Lösung der Flansche am Halse *i* kann der Ofen abgenommen werden. Die Montirung erfolgt in der gleichen Weise umgekehrt.

Der zur Aufnahme des vorher abgewogenen Brennstoffes bestimmte Kasten *a* ist nach unten mit einem seitlich laufenden Schieber versehen, welcher mit einer in luftdichtem Verschlufs und Stopfbüchse abgedichteten Stange bewegt wird. Im Zuführungsrohr *b* befindet sich ein hohler

Kolben, dessen abgeschrägte vordere Fläche einen aus eingeschobenen Specksteinstreifen bestehenden Rost bildet. Wird der Kolben in die punktirt angegebene Stellung zurückgezogen, so kann der Schieber des Kohlenkastens *a* geöffnet werden, wodurch Brennstoff in das Rohr hinabfällt. Der Schieber wird wieder geschlossen und die frische Kohle tritt beim Vorschieben des Kolbens von unten in die Verbrennungskammer *d*. Das Luftzuführungsrohr *c* steht mit einer Gasuhr in Verbindung. Zur Vorwärmung der Luft ist die untere Hälfte der gufseisernen Verbrennungskammer mit einem Luftkanal umgeben, welcher durch feine Oeffnungen mit dem Inneren des Herdes in Verbindung steht. Der in einer Curve ansteigende Rost *e* bedeckt den dicht abgeschlossenen Aschenkasten und ist je nach der Natur der zu untersuchenden Kohle geschlitzt. Der Schieber *f* regelt den Zutritt der Luft zu den die Verbrennungskammer umgebenen Kanal, die den Aschenkasten abschliefsende Thür *g* den Luftzutritt zu dem Roste *e*.

Der die Verbrennungsproducte aufnehmende Apparat *B* besteht aus 2 Ringkanälen *k*, welche durch 18 Kupferröhren mit einander verbunden sind. Der untere Ring ist durch Scheidewände derart abgetheilt, dafs die durch den Verbindungsstutzen *i* eintretenden Verbrennungsproducte durch 6 Röhren *l* emporsteigen können. Im oberen Ring sind die Scheidewände so eingesetzt, dafs die Abströmung nach unten durch die 6 Röhren *z* erfolgt, während die Scheidewände des unteren Ringes den Gasen wieder nur das Aufsteigen durch die Röhren *x* gestatten. Die so in das letzte Drittel des Ringes *k* eintretenden Verbrennungsproducte werden nun in der Schlange *m* nach unten geführt und steigen durch das Rohr *n* wieder empor. Dieses Rohr biegt unter dem Wasserspiegel ab, durchdringt die Wandung des Cylinders und der Umhüllung und wird aufserhalb des Apparates in einer Wasserumhüllung wiederum nach unten geführt, wo es sich mit dem nicht gezeichneten Gebläse verbindet, welches die Ansaugung besorgt. Die aufserhalb des Apparates stehende Wasserumhüllung des Rohres *n* ist mit dem Wasser im Inneren verbunden. Das mit den Abtheilungen des unteren Ringes und dem Rohre *n* verbundene Rohr *o* führt das aus den Verbrennungsgasen verdichtete Wasser in das Mefsglas *p*, welches gleichzeitig zur Messung des Druckes im Apparate dient. An verschiedenen Stellen angebrachte Thermometer *t* zeigen die Temperatur der Wasserfüllung, welche mittels Propellerschraube *C* in Bewegung erhalten wird.

Der die Wasserfüllung und den Apparat aufnehmende Blechcylinder steht auf einer starken schmiedeisernen Platte, welche durch ein Gestell gestützt und von gufseisernen Böcken getragen wird. Sämmtliche vom Wasser berührte Flächen sind mit einer Isolirmasse *r* bekleidet. Auf diese Isolirmasse kommt eine Lage Asbest, darauf Haarfilz. Diese beiden Materialien werden mit Streifen von Oeltuch umwunden und bilden so die Lage *s*, welche wiederum durch eine hölzerne fafsartige Umkleidung,

die durch Eisenreifen gehalten wird, umschlossen ist. Der Apparat nimmt etwa 4000^{l} Wasser auf; sein Wasserwerth stellt sich auf etwa 350^{c}. Den Brennwerth der besten österreichischen Kohle zu 7500^{c} angenommen, würden daher die zu einem Versuche bestimmten 10^{k} Kohle die Temperatur des Apparates um 17,24^{0} erhöhen.

Vor Beginn einer jeden Untersuchung wird eine bestimmte Menge Holzkohlen, deren Wärmewirkung genau bekannt ist, in dem Apparat verbrannt, um den Inhalt desselben um etwa 5^{0} zu erhöhen. Es soll auf diese Weise ein Beharrungszustand in allen Theilen des Apparates eintreten und beginnt die Einführung der zu untersuchenden Kohle dann in der beschriebenen Art von unten unter die brennende Holzkohle, wobei der Herd von der letzteren noch vollständig angefüllt sein soll. Die durch ein Gebläse abgesaugten Verbrennungsgase werden in einem Gasometer gesammelt, um von Zeit zu Zeit untersucht zu werden.

Dieser Apparat steht somit, wie der von *Bolley* (1879 **234** * 391) vorgeschlagene, etwa in der Mitte zwischen den Dampfkesseln (vgl. 1879 **232** 237. 1880 **236** * 396) und den kleinen Calorimetern (1879 **234** * 393. * 396). *Völckner* begründet diese Wahl damit, dafs bei den Versuchen von *Scheurer-Kestner* zu geringe Mengen verwendet wurden. Aufserdem seien alle Versuche mit fein gepulverten Brennmaterialien vorgenommen, ein Zustand, in welchem dieselben in der Praxis niemals verwendet würden, so dafs, wenn auch gegen die wissenschaftlichen und relativen Vergleichungswerthe nichts gesagt werden könne, doch gegen die Zuverläfslichkeit aller nach den bisherigen Methoden gefundenen Heizwerthe von Brennmaterialien für die praktische Anwendung gerechte Bedenken erhoben werden müfsten. — Diesen Einwurf vermag Referent nicht zu verstehen, da der Brennwerth der Kohle mit deren Korngröfse denn doch nichts zu schaffen hat. Ob ferner die Versuchsfehler bei diesem grofsen Apparat geringer sind als bei den kleinen Calorimetern, mufs erst durch Versuche bewiesen werden. Immerhin würden die mit diesem grofsen Apparate erhaltenen Resultate sehr beachtenswerth sein. *F.*

Ueber das Rosten des Eisens.

Beim Rosten des Eisens bildet sich nach *R. Akermann* (*Jernkontorets Annaler*, 1882 durch *Stahl und Eisen*, 1882 S. 417) unter Entwickelung von Wasserstoff, welches mit Stickstoff ein wenig Ammoniak erzeugt, kohlensaures Eisenoxydul, das sehr rasch in mit Eisenoxydul gemischtes Eisenoxydhydrat übergeht, aber auch etwas unverändertes Eisencarbonat mit einschliefst. Hierdurch wird der Gehalt des Rostes an Eisenoxydul, Kohlensäure und Ammoniak erklärlich. Unter Wasser gebildeter Rost ist in Folge weniger vorhandener Säure gewöhnlich reicher an Eisenoxydul und deshalb ein wenig magnetisch und von dunklerer Farbe

als an der Luft entstandener. Danach ist anzunehmen, dafs die in der Luft und im Wasser vorhandene Kohlensäure bei der Rostbildung in gleicher Weise wie Säuren wirkt, in denen Eisen aufgelöst wird und der einzige Unterschied darin besteht, dafs bei dem Rosten des Eisens das zuerst gebildete Eisenoxydulsalz, bevor es aufgelöst wird, in basisches Eisenoxydsalz oder Eisenoxydhydrat sich umsetzt, welche Umwandlung eine natürliche Folge der für die Lösung des Eisens in ungenügender Menge vorhandenen Säure oder Wassers oder beider ist.

Je dichter das Eisen, je ebener und glatter seine Aufsenflächen, um so geringer wird die Berührung zwischen demselben und den angreifenden Stoffen und um so besser unter sonst gleichen Umständen mufs dasselbe natürlich dem Rosten widerstehen. Hat das letztere begonnen, so wird es dagegen durch sich selbst befördert, weil der Rost, ähnlich wie andere poröse Stoffe, Gase aufsaugt und somit die Feuchtigkeit der Luft und Säuren aufsammelt; auch ist ein bereits begonnenes Rosten, vereint mit Entbindung dabei wirksamer Säuren, wenn die zuerst gebildete Eisenoxydulverbindung in Oxydhydrat umgesetzt wird. In diesem Zustande wirkt bekanntlich eine Säure stärker als sonst und dadurch wird das Rosten aufs neue befördert; man mufs deshalb den beginnenden Rost schleunigst entfernen, soll nicht Vertiefungen fressender Rost entstehen.

Wie der Rost durch Säuren befördert wird, welche in der Luft enthalten sind, so wird derselbe auch durch im Wasser befindliche Säuren begünstigt und wird Eisen in Mooren und Sümpfen deshalb schneller zerstört als in Seen oder in gröfseren Wasserläufen, die gewöhnlich verhältnifsmäfsig frei von Säuren sind. Die Rostneigung des Eisens wird auch von einigen im Wasser aufgelösten Salzen unterstützt; hierdurch erklärt sich, weshalb Eisengufsstücke bei langem Liegen im Meerwasser unter Beibehaltung ihrer äufseren Form zu einer wesentlich aus Kohle bestehenden losen Masse verändert werden können. In dieser Weise verwandeltes Roheisen besteht um so mehr aus Kohle, als das Eisen selbst vollständiger aufgelöst wurde; es ist dies die Veranlassung sowohl des geringen specifischen Gewichtes, als auch der grofsen Porosität, welche nach Entnahme des Gufsstückes aus dem Wasser eine Luftverdichtung verursacht und dadurch Erwärmung, mitunter sogar Selbstentzündung bedingt.

Wenn ein im Vergleich mit Eisen negativer Stoff, wie Glühspan, Zinn u. a., die Flächen des Eisens nur theilweise deckt, so werden allerdings die davon bedeckten Theile dauernd dadurch geschützt; das Rosten der entblöfsten Theile aber wird aus dem früher angeführten Grunde nur um so mehr befördert, weshalb man auch vor dem Ueberziehen mit Oelfarbe die Stücke durch Beizen mit verdünnter Säure von allem Glühspan befreit. Wenn, wie es der Fall zu sein scheint, die Berührung mit Schlacke das Eisen positiver elektrisch macht, mufs auch das Vor-

handensein derselben im Inneren das Rosten begünstigen. Deshalb scheint auch Schlacken haltiges Schmiedeisen oft zuerst längs der darin vorkommenden Schlackenbänder zu rosten. Wenn ein Ueberzug mit im Vergleich zu Eisen positiv elektrischen Metallen, wie Zink, die Oberfläche des Eisen nur theilweise deckt, so wirkt dieses Metall nicht nur schützend, wo es das Eisen von der Berührung mit Luft und Wasser abschliefst, sondern es hindert auch das Rosten der entblöfsten Theile und zwar um so vollständiger, je kleiner dieselben sind.

Wie andere gut deckende Stoffe, so schützt auch ein Fettüberzug, jedoch nur eine Zeitlang, weil das Fett durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft ranzig und zum Theil in Fettsäure umgewandelt wird; ist dies geschehen, so wird die Neigung zum Rosten befördert.

Aus dem Einflusse galvanischer Einwirkungen auf das Rosten des Eisens folgt, dafs solch im Vergleich mit Eisen positiv elektrischer Stoff, welcher durch blofse Berührung mit dem Eisen dem Roste entgegenwirkt, denselben befördert, sobald er mit dem Eisen legirt ist, weil eine solche Legirung im Allgemeinen mehr positiv elektrisch ist als das Eisen selbst. So befördert mit Eisen legirtes Mangan die Rostneigung: so lange aber der Mangangehalt gleichmäfsig und nicht zu grofs ist, kann sein Einflufs in dieser Richtung doch nicht erheblich sein. Ist er dagegen ungleichmäfsig vertheilt, so mufs das Rosten der an Mangan reichen und dadurch mehr positiv elektrischen Theile des Eisens bedeutend befördert werden durch die Berührung mit den Einmengungen an Mangan ärmeren Eisens und ist hierin der Hauptgrund zu suchen, dafs ein ungleich vertheilter Mangangehalt die Rostneigung so wesentlich zu unterstützen scheint.

Durch die Vereinigung mit negativ elektrischen Stoffen, wie Kohle und Phosphor, wird bekanntlich die Neigung des Eisens zum Rosten vermindert, wenn der Gehalt an elektronegativen Stoffen gleichmäfsig durch die ganze Masse des Eisens vertheilt ist. Im entgegengesetzten Falle kann das an Metalloiden ärmere Eisen durch Mischung oder Berührung mit dem darin reicheren mehr positiv elektrisch werden und dann mufs das Rosten der reinen Theile schneller vor sich gehen. Eine Ausnahme von den übrigen im Eisen vorkommenden Metalloiden macht der Schwefel, indem er das Rosten begünstigt.

Das Schmiedeisen rostet am leichtesten. Mit der Zunahme des Gehaltes an Kohle, Silicium und Phosphor beim Eisen vermindert sich die Neigung zum Rosten, so dafs die Roheisensorten um so widerstandsfähiger werden, als sie mehr gebundene Kohle, Silicium und Phosphor enthalten und dichter werden.

Graue Roheisensorten sind bekanntlich ärmer an gebundenem Kohlenstoff und weniger dicht als weifse; beide Eigenschaften rufen gröfsere Rostneigung hervor; aber vielleicht trägt hierzu auch der mechanisch beigemengte Graphit bei, da durch die Berührung desselben mit dem

Eisen möglicher Weise galvanische Einwirkungen entstehen. Dafs das graue Roheisen trotz geringerer Dichtigkeit und trotz des eingemengten Graphites dem Roste besser widersteht als Stahl, obwohl dessen Gehalt an gebundener Kohle wahrscheinlich mindestens ebenso grofs war als der des ersteren, mag seine Erklärung in gröfserer Reinheit von Silicium und Phosphor haben; ebenso wird sich der Umstand, dafs das mit Kokes erblasene graue Roheisen schwerer löslich als das bei Holzkohlen gefallene, wohl aus seinem gröfseren Silicium- und vielleicht Phosphorgehalt erklären lassen.

Spiegeleisen widersteht besser als körniges weifses Roheisen wegen seines gröfseren Kohlengehaltes, wahrscheinlich auch wegen seiner gröfseren Dichtigkeit; auch ein hoher Mangangehalt scheint die Löslichkeit des Eisens nicht besonders zu vergröfsern.

W. Parkers (*Journal of the Iron and Steel Institute*, 1881 Bd. 1 S. 39) hat von 2 gewöhnlichen Puddeleisensorten, 5 Sorten bester Yorkshire Puddeleisenplatten und 4 Sorten Flufseisenplatten gleich grofse Stücke theils vorher durch Beizen vollständig von Glühspan gereinigt, theils mit Glühspan 6 verschiedenen Rostversuchen unterworfen.

3 dieser Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dafs die Probeplatten der Reihe *A* während 437 Tagen im Hafen Brighton im Meerwasser versenkt gehalten wurden, während die der Reihe *B* 240 Tage unter dem Boden des Maschinenraumes eines Oceandampfers in feuchter Luft und mit Oel gemischtem Leckwasser liegen mufsten und die Probereihe *C* 455 Tage lang auf einem Dache der Londoner City der unreinen Luft und dem Regen ausgesetzt wurde. 3 Plattenreihen wurden zwischen den Röhren des Wasserraumes von Marinedampfkesseln so aufgehängt, dafs sie stets wenigstens 0m,3 unter der Wasserlinie blieben. Die Platten der Reihe *D* befanden sich so 361 Tage im Kessel eines Ostindienfahrers, der so selten als möglich abgeblasen bezieh. geleert wurde und in welchem zum Erschweren des Rostens Zink eingelegt war. Die Platten *E* hingen in gleicher Weise im Kessel eines China-Dampfers 264 Tage lang, welcher ohne Benutzung von Zink an jeder Endstation abgeblasen und aufs neue mit Meerwasser gefüllt wurde. Die Platten *F* endlich reisten 336 Tage im Kessel eines Küstendampfers, welcher Steinkohlen zwischen Newcastel und London verfuhr, Zink nicht benutzte und sein Speisewasser aus einem Theile des durch chemische Fabriken verunreinigten Flusses Tyne erhielt.

Aus der S. 381 beigegebenen Tabelle folgt, dafs in 5 von sämmtlichen 6 Reihen die gewöhnlichen, an Phosphor reichsten Plattensorten sich am besten hielten und dafs das Flufseisen und das von jeher so hoch geschätzte Yorkshire-Eisen ungefähr gleichviel von ungewärmtem Meerwasser angegriffen wurden. Dagegen bestand das Flufseisen die Versuche in Londoner Luft und in kochend heifsem Meerwasser mit etwas geringerem Erfolge als die Yorkshire-Platten. Besonders bei der Reihe *D*, also bei Gegenwart von Zink in den Kesseln, war der Unterschied verhältnifsmäfsig grofs; auf alle Fälle aber ist die Rostbildung so unbedeutend dabei, dafs die gröfsere Rostneigung des Flufseisens unter solchen Umständen ziemlich gleichgültig bleibt. Die von Glühspan nicht befreiten Platten lieferten besonders ungleiche Resultate, da nach den lang dauernden Versuchen der schützende Glühspan 75 Procent der Fläche einzelner Platten einnahm, während derselbe bei anderen sich gelöst hatte und abgefallen war. Aber die spanfreien Stellen der ersteren, welche sich zwischen den spanbedeckten befanden, waren 3,3 mal tiefer angefressen, als wenn die Probeplatten vor den Versuchen mit Säure rein gebeizt worden waren. Man kann dies schwerlich anders erklären als dadurch, dafs durch Glühspan oder Schlacke galvanische Wirkungen hervorgerufen werden, und im Zusammenhange damit mag die

bedauerliche Erscheinung stehen, dafs Salzwasser das, was die Engländer *„pitting“* nennen, verursacht: nach Ausdehnung kleine, aber bisweilen um so tiefere Ausfressungen durch Rost. Der Umstand, dafs auch solches Martinmetall, bei dessen Bereitung wenig oder gar kein Manganeisen zugesetzt wurde, zuweilen

Die Platten bestanden aus	Procentgehalt der Platten an							Spec. Gewicht der Platten	Gewichtsverlust für Jahr und 1 Quadratfufs engl. Die Rostversuche wurden ausgeführt in					
									kaltem Wasser			in Dampfkesseln		
	Kohle	Silicium	Phosphor	Schwefel	Kupfer	Mangan	Kobalt und Nickel		Meerwasser	Oelgem. Kielwass.	Londoner Luft	mit Zink	im Oceandampfer	im Küstendampfer
									A	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*
Gewöhnliches Puddeleisen von Parkhead	0,09	0,02	0,316	0,027	0,06	Spur	0,15	7,618	0,190	0,415	0,156	0,058	0,195	0,566
Gewöhnliches Puddeleisen von Skerne	0,10	0,10	0,193	0,027	0,021	0,01	—	7,705	0,137	0,556	0,151	0,062	0,203	0,485
Mittelwerth	—	—	—	—	—	—	—	—	0,163	0,485	0,153	0,060	0,199	0,525
Bestes Puddeleisen von Leeds Forge	0,14	0,11	0,085	0,023	0,031	0,03	—	7,764	0,168	0,475	0,169	0,061	0,164	0,609
Bestes Puddeleisen von Taylors verk	0,12	0,013	0,136	0,005	—	Spur	0,05	7,745	0,198	0,527	0,155	0,066	0,191	0,657
Bestes Puddeleisen von Bowling	0,11	0,10	0,101	Spur	0,016	Spur	—	7,791	0,225	0,518	0,150	0,052	0,193	0,598
„ „ „ Farnley	0,11	0,09	0,096	0,012	0,016	0,01	—	7,779	0,173	0,573	0,167	0,069	0,217	0,708
„ „ „ Lowmoor	0,10	0,12	0,142	0,022	0,022	0,01	—	7,689	0,212	0,539	0,166	0,087	0,209	0,597
Mittelwerth	—	—	—	—	—	—	—	—	0,195	0,526	0,166	0,067	0,194	0,633
Martineisen von Landore	0,18	0,013	0,077	0,074	0,015	0,64	—	7,861	0,208	0,480	0,206	0,120	0,234	0,666
Flufseisen von Brown und Co., Sheffield	0,12	Spur	0,056	0,077	Spur	0,11	—	7,854	0,215	0,560	0,254	0,147	0,310	0,755
Bessemereisen von Bolton u. Co.	0,19	0,06	0,041	0,068	Spur	0,52	—	7,849	0,198	0,544	0,214	0,117	0,250	0,785
Martineisen von der Steel Co. of Scotland	0,10	0,032	0,057	0,035	Spur	0,26	—	7,872	0,207	0,509	0,222	0,132	0.253	0,739
Mittelwerth	—	—	—	—	—	—	—	—	0,207	0,523	0.224	0,129	0,262	0,736

grofse Neigung für solche Ausfressungen zeigt, mag vielleicht darauf beruhen, dafs ihm Eisenoxydoxydul beigemengt ist, was auch Rothbruch im Gefolge hat. Das im Eisenbade enthaltene Eisenoxydoxydul läfst sich durch einen Zusatz von Manganeisen beseitigen; es ist aber erforderlich, dafs das zugesetzte Manganeisen sehr gut im Bade vertheilt wird, da sonst das Eisenoxydoxydul theilweise zurückbleibt und der Mangangehalt ungleich werden würde, worin *Snelus* (vgl. *Journal of the Iron*, 1881 Bd. 1 S. 66) die gröfsere Neigung des Flufseisens zu dieser Art Ausfressung suchen zu müssen glaubt.

Aufser diesem Umstande ist es schwer, für das mehrfach beklagte geringere Widerstandsvermögen des Flufseisens gegen das Rosten als des Puddeleisens einen anderen fafslichen Grund zu finden, als dafs ersteres von Phosphor freier ist als gewöhnliches Puddeleisen. Die gegen Puddeleisen gröfsere Dichtigkeit und Schlackenreinheit des Flufseisens müssen natürlich in entgegengesetzter Richtung wirken; aber grofse Reinheit und Freiheit von allen Metalloiden kann doch wie die Erfahrung mit schwedischem Eisen im Vergleich mit unreinerem ausländischen lehrt, die Rostneigung noch mehr vergröfsern, als gröfsere Dichtigkeit dem entgegenwirkt, und die einander oft entgegengesetzten Resultate von Untersuchungen über die Rostneigung von Schweifs- und Flufseisen mögen wohl ihre Erklärung darin finden, dafs jene einander entgegen arbeitenden Einwirkungen das eine Mal mehr, das andere weniger vorherrschen.

Einen Beweis dafür, dafs gröfsere Dichtigkeit und Schlackenfreiheit das Eisen gegen das Rosten besser verwahren können als ein grofser Gehalt an Phosphor u. dgl., geben die von *Adamson* im *Journal of the Iron*, 1878 S. 398 veröffentlichten Resultate über Versuche mit verschiedenen Eisensorten, welche 17 Tage lang unter Wasser mit 1 Proc. Schwefelsäure gehalten wurden:

	Eisen	Mangan	Kohlenst.	Silicium	Phosphor	Schwefel	Gewichtsverlust unter Wasser
Gew. Puddeleisen . . .	98,8	Spur	Spur	0,177	0,523	0,008	79 Proc.
Tuchoe Crown Puddeleisen .	98,9	„	„	0,107	0,217	Spur	46
Tuchoe best best Puddeleisen .	99,0	0,216	„	0,111	0,165	„	35
Weicher Gufsstahl . . .	98,4	1,008	0,330	0,065	0,075	0,022	13
Flufseisen . .	99,354	0,504	0,115	0,055	0,037	0,028	5

Dafs der Stahl bei diesen Versuchen mehr rostete als Flufseisen, findet seine Erklärung in dem gröfseren Mangangehalte des ersteren, wogegen das sehr schnelle Rosten des Puddeleisens, besonders des gewöhnlichen, wohl in seiner Undichtheit und seinem Schlackengehalte begründet ist, wie die angegebenen Siliciumgehalte erkennen lassen. Im Uebrigen ergibt sich deutlich, dafs Undichtheit, welche besonders durch Zerstörung der Angriffsfläche beim Eisen wirkt, das Rosten um so mehr befördert, je saurer das Wasser ist, und dafs deshalb das Verhalten der fraglichen Eisensorten in gewöhnlichem Wasser ein ganz anderes sein kann.

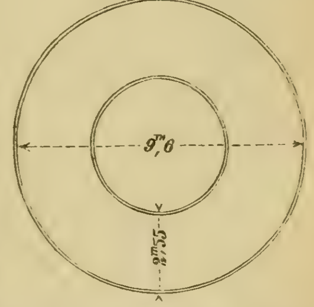
Zu den angeführten Hauptgründen für die einander oft entgegengesetzten Rostresultate kommt endlich der Umstand, dafs man bei einigen Versuchen von Glühspan nicht befreite Probestücke verwendete, in welchem Falle die Resultate nur durch die Einwirkung des Glühspans so ganz entgegengesetzt ausfallen konnten, als es gemäfs den Eigenschaften des Eisens an und für sich hätte der Fall sein müssen, und dafs man zuweilen nicht durch die Isolirung der Probestücke den Eintritt anderer galvanischer Einwirkungen als der verhinderte, welche aus der eigenen Beschaffenheit der betreffenden Eisensorten herstammen. Unter solchen Umständen konnten natürlich die Resultate leicht ganz verschoben werden.

Neuere Fortschritte in der Soda-Industrie; von G. Lunge.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 32.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 334 d. Bd.)

Wir gehen nun zu der *Fabrikation des Sulfates* über. Was für den Sodaschmelzprozeſs schon längst im Princip entschieden ist, scheint auch für den Sulfatprozeſs nurmehr eine Frage der Zeit und der mechanischen Einzelconstruction zu sein, nämlich die Ersetzung der Handarbeit durch Maschinen. Wenigstens gilt dies von den im Massenstile arbeitenden englischen Fabriken, während die continentalen Fabriken wohl langsamer nachfolgen dürften, weil bei ihnen gröſsere Reinheit des Sulfates und stärkere Salzsäure verlangt wird. In England stehen sich gegenwärtig die Systeme von *Jones* und *Mactear* gegenüber. Der Ofen von *Jones und Walsh* ist in seiner ursprünglichen Form in meiner *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 88 beschrieben und abgebildet. Diese Form hatte sich bekanntlich auf die Länge nicht bewährt, weil die Maschinerie viel zu schnell zerstört wurde und die Fugen des Pfannenbodens nicht dicht zu halten waren. Die neue Construction dagegen, welche im J. 1877 patentirt wurde (vgl. 1879 **231** * 153) und durch ein neues Patent im J. 1880 verbessert worden ist (vgl. 1881 **240** * 316), hat erheblichen Erfolg gehabt und arbeitet in einer gröſseren Anzahl von englischen und einigen ausländischen Fabriken zu aller Zufriedenheit, z. B. ein solcher von 5^{m},4 Durchmesser bei Marseille. Namentlich hat sich die Expansionsverbindung der Schalensegmente gut bewährt. Eine Riesenpfanne dieser Art ist in den Newcastle Chemical Works zu Gateshead gebaut worden, über welche Hr. *Alf. Allhusen* mir Folgendes berichtet. Die Pfanne hat einen Durchmesser von 9^{m},6; ein mittlerer Ring von 4^{m},5 Durchmesser läſst einen äuſseren ringförmigen Raum von 2^{m},55 Breite als eigentliche Arbeitsfläche übrig (vgl. beistehende Grundriſsskizze), auf welcher 3 rotirende Rührer die Säure und das Salz zusammenmischen, den Pfannenboden frei von Krusten machen und das Material stets lose und dem Feuer gut ausgesetzt halten. In diesem Ofen werden täglich 50^{t} fein gemahlenes Steinsalz in Sulfat verwandelt. Die Beschickung von je 25^{t} wird mittels der oben erwähnten *Wilson*'schen Gasfeuerung erhitzt und nach völliger Zersetzung, wobei man auf 0,25 Proc. Chlornatrium im Sulfat herabkommt, in 25 Minuten entleert, worauf das Sulfat durch ein Hebewerk direkt in das Lager geschafft wird und für die Drehöfen bereit ist. Die Salzsäure läuft mit einer Stärke von 10,5 bis 12^{0} B.



bei einer Temperatur von etwa 88° aus den Kokesthürmen ab (= 15 bis 16,5° B. bei 15°) und wird sämmtlich zur Chlorbereitung gebraucht. Die Anlagekosten für den Ofen mit 6 Kokesthürmen, Dächern, Gasgeneratoren u. dgl. beliefen sich auf beinahe 280000 M. Im nächsten Jahre sollen, wenn sich die Aussichten für die Fabrikation bessern, noch zwei neue Oefen der Art in derselben Fabrik errichtet werden. — Nach anderweitigen Nachrichten hat die Inbetriebsetzung dieses grofsen Ofens ziemliche Schwierigkeiten gemacht, welche jedoch in neuester Zeit überwunden zu sein scheinen.

Viel Aufsehen hat in diesem Jahre der mechanische Sulfatofen von *Mactear* gemacht, dessen Patentbeschreibung in Deutschland schon bekannt ist (vgl. * S. 191 d. Bd.), über welchen ich aber durch Zusendung von wirklich ausgeführten Plänen und speciellen Angaben von Seiten des Erfinders Genaueres anzugeben im Stande bin. Ferner benutze ich die (nicht im Journal der Gesellschaft erschienenen) *Proceedings of the First General Meeting of the Society of Chemical Industry.* Der Ofen *S* ist in Fig. 1 bis 4 Taf. 32 abgebildet. Man sieht bei einer auch nur oberflächlichen Betrachtung der Zeichnung sofort, dafs dieser Sulfatofen in seinen allgemeinen Constructionsprinzipien und sogar in den meisten Punkten der Einzelausführung mit dem von *Mactear* construirten mechanischen Calcinirofen für Soda übereinstimmt, welcher in meiner *Soda-Industrie*, Bd. 2 * S. 471 bis 476 beschrieben ist und in vielen der gröfseren englischen und französischen Sodafabriken angewendet wird. In beiden Fällen haben wir einen tellerförmigen, in der Horizontalebene rotirenden Herd, überspannt von einem sehr flachen Gewölbe, in dessen Mitte sich die Vorrichtung zur Beschickung der Rohstoffe befindet; gasdichter Verschlufs zwischen beiden wird durch eine Sandrinne bewirkt. Das Mischen und Umwenden der Beschickung geschieht durch einen Apparat, welcher an der der Feuerung gegenüber liegenden Seite zwischen zwei das Feuer abführenden Kanälen in der Art angebracht ist, dafs er vom Feuer nicht beschädigt werden kann, während doch jeder Theil des Herdes bei der Umdrehung desselben unter dem Rührapparate durchgehen mufs. Der letztere besteht aus Gabeln, welche am unteren Ende von stehenden Achsen befestigt sind, die oben von in einander greifenden, also in abwechselndem Sinne sich drehenden Zahnrädern bewegt werden. Die ganze Rührvorrichtung kann auf einmal herausgehoben werden, wie dies in der erwähnten Beschreibung ausführlich gezeigt ist.

Der Sulfatofen unterscheidet sich aber von dem Calcinirofen in folgenden wesentlichen Stücken. Während der letztere auf einmal beschickt und durch eine mittlere Oeffnung ebenso auf einmal entleert wird, besitzt der Sulfatofen statt der mittleren Oeffnung eine „Pfanne“, gebildet durch eine ringförmige Wulst der Ofensohle, in welcher das Salz und die Schwefelsäure zu gleicher Zeit in genau bestimmten Verhältnissen (das Salz durch eine genau regulirbare Speiseschraube) und zwar *ununter-*

brochen eingeführt werden[1]; hier mischen sich diese beiden und die jetzt noch dünnteigige Masse fliefst in den dem Centrum zunächst liegenden Theil des Herdes über, wo sich die sonst in dem Sulfatkessel vor sich gehende Zersetzung bis ungefähr zur Bildung von Bisulfat vollzieht. Durch die Stellung des Rührwerkes wird aber die Masse allmählich von innen nach aufsen geführt und dabei weiter zersetzt, so dafs der äufsere Theil des Herdes die Aufgabe des Sulfat-Calcinirofens übernimmt. (In seiner ersten Construction hatte *Mactear* den Ofenherd in concentrischen Ringen angeordnet, hat dies aber wieder aufgegeben.) Ganz am Rande angekommen, fällt das jetzt fertige Sulfat durch eine Anzahl von abwärts führenden Oeffnungen in einen rings um den ganzen Ofen laufenden, unten mit Sandverschlufs in einer festliegenden Doppelrinne abgedichteten Entleerungskanal, aus dem es durch Schaber in einen nach unten gehenden Stutzen mit Schieber geführt wird und dort in eiserne Transportkarren (Hunde) fällt. Die Abführung der natürlich mit den Salzsäuredämpfen gemischten Feuergase erfolgt durch je eine gufseiserne Röhre auf beiden Seiten des Rührapparates. Das Gewölbe ist hier herabgezogen und die ganze Anordnung so getroffen, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, dafs der Rührapparat von der Hitze sehr wenig leiden kann. Die Ofensohle ist mit in Theer gekochten Chamotteziegeln gefüttert; als Mörtel dient ein specieller Kitt, welcher durch die Wirkung der Hitze und des Sulfates immer härter wird, so dafs die ganze Sohle zu einer festen Masse zusammenbackt, welche dem Angriffe der Beschickungsmaterialien vollkommenen Widerstand bietet.

Die Heizung geschieht in beliebiger Weise, jedoch natürlich in der Art, dafs keine rufsende Flamme entsteht, welche die Condensatoren verstopfen würde. Neuerdings bewirkt *Mactear* dieselbe durch 4 *Wilson*'sche Gasgeneratoren *W* (vgl. Fig. 4 Taf. 32), zwischen welche und dem Ofen ein eiserner Ueberhitzungsapparat *H* eingeschaltet wird, der ganz mit dem in *Gamble*'s Sulfatofen (vgl. *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 85) angewendeten übereinstimmt.

In Folge der ununterbrochenen Speisung entwickelt sich das Salzsäuregas in durchaus gleichförmiger Weise, was seine Condensation natürlich ungemein erleichtert, da man den Wasserstrahl in den Condensatoren ein für allemal reguliren und unverändert lassen kann, so lange die Beschickungsmengen die gleichen bleiben. Man braucht keine Waschthürme und kann im Gegensatze zu den (in Deutschland kaum mehr zu findenden, aber in England noch weit verbreiteten) Flammöfen sämmtliche Säure in starkem Zustand erhalten (vgl. hierüber weiter unten); dabei kommt man mit weniger Condensationsraum aus.

---

[1] Diese ununterbrochene Speisung ist entschieden von *Mactear* zuerst 1878 patentirt worden, scheint aber von *Pease*, *Jones* und *Walsh*, die sie erst i. J. 1880 auch in ihr Patent aufnahmen, schon 1876 versuchsweise angewendet worden zu sein.

Das erhaltene Sulfat ist fast völlig frei von Geruch oder Säuredampf und die Arbeiter können schon nach seinem Aussehen die Speisung der Schwefelsäure mit grofser Genauigkeit reguliren (was in Deutschland sicher nicht als genügend angesehen würde!). Man kann ohne Schwierigkeit Sulfat von 97 Proc. garantirtem Gehalte machen und zwar arbeitet der Ofen mit gemahlenem Steinsalz, welches die Engländer in ihren gewöhnlichen Oefen sonst verschmähen, sogar noch besser als mit Siedesalz, indem eine gröfsere Durchsatzmenge damit erreicht wird, bei 0,5 Proc. Maximalgehalt an Chlornatrium. Folgende Analyse gibt die Zusammensetzung einer in 36 Arbeitsstunden erhaltenen Post von 35^t Sulfat:

Schwefelsaures Natrium . . .	97,96
Schwefelsäure (H_2SO_4) . . .	0,53
Chlornatrium	0,10
Schwefelsaures Calcium . . .	1,16
Unlöslich (mit 0,09 Fe_2O_3) . .	0,25
	100,00.

Sämmtliches Eisen ist in Wasser unlöslich; 0,05 Fe_2O_3 stammt aus der Schwefelsäure, also nur 0,04 Fe_2O_3 (= 0,028 Fe) aus dem Ofen und den Gezähen. (Wir haben es hier augenscheinlich mit einer unter besonders sorgfältiger Aufsicht ausgeführten Musteroperation zu thun; doch soll der Durchschnittsgehalt von 1990^t Sulfat auch nur 0,35 Proc. Chlornatrium betragen haben. Deutsche Fabrikanten bezweifeln, dafs bei irgend welchem Systeme continuirlicher mechanischer Zuführung ein sowohl an Chlornatrium, als an freier Säure so armes Sulfat erhalten werden könne, als es zur Darstellung von 98 procentiger Soda erforderlich ist.) Man kann das Sulfat nach Belieben in fein pulveriger Form für Glasfabrikation, oder in zusammenhängenderen Massen darstellen, wie sie die Sodafabriken vorziehen, weil dann durch den Zug weniger fortgeführt wird. Wohl aber fehlen durchaus jene harten, halb geschmolzenen Klumpen, welche namentlich im Flammofen-Sulfat so häufig vorkommen und sich im Sodaofen so schwer zersetzen.

Die Durchsatzmenge hängt zum grofsen Theile vom Zuge ab. Der in St. Rollox seit etwa 9 Monaten im Betriebe befindliche Ofen liefert regelmäfsig stündlich 1^t Sulfat, ausnahmsweise bis 14^t in 12 Stunden. Er hat in den ersten 153 Tagen 3192^t fertig gemacht. Der Ofen hat 6^m,4 Durchmesser (aufsen); nach Abzug der mittleren Pfanne und des 0^m,3 messenden äufseren Ringes verbleiben für die Röstsohle 21^{qm},4 Fläche, also bei 1^t Ausbringen stündlich 10 Pfund engl. für 1 Quadratfufs (= 47^k,5 für 1^{qm}) und Stunde, was mehr als bei irgend einem anderen Systeme betragen soll.

Die verschiedenen Vorzüge des neuen Ofens werden von *Mactear* in folgender Weise zusammengefafst: 1) *Ersparnifs an Arbeitslohn, Brennmaterial und Schwefelsäure.* Am entschiedensten und leichtesten verständlich ist die Ersparnifs an Arbeitslohn. Die speciellen Berechnungen desselben dürften für deutsche Verhältnisse nicht genügendes Interesse bieten;

ich führe daher nur an, dafs der Lohn für die Sulfat- und Condensationsarbeit bei dem Flammofenbetrieb sich auf 2,90 M., beim Muffelofenbetrieb auf 2,96 M., beim *Mactear*-Ofen nur auf 1,17 M. für 1t Sulfat, einschliefslich der Maschinenwartung, stellt (in England ist bekanntlich überall in der Sodafabrikation Stücklohn eingeführt). Zur Vergleichung mufs man dann freilich im letzteren Falle noch die Kosten für den Dampf zusetzen, welche *Mactear* (gewifs nicht zu niedrig) auf 0,50 M. ansetzt, also 1,67 M. Das Brennmaterial (aus wirklichem Betriebe) und die übrigen Kosten für 1t Sulfat werden in folgender Zusammenstellung angegeben, in welcher ich die englischen Gewichte belasse, weil doch keine genaue Uebertragung möglich ist:

		Flammöfen (Newcastle)		Muffelöfen (Glasgow)	Mactear-Ofen			
						Kokesfg.		Gasfg.
Lohn		2.90		2,96		1,17		1,17 M.
Brennmaterial:								
	4,29 Ctr. Kokes 2,40 „ Kohlen	2,65	10 Ctr. Kohlen	2,75	4,5 Ctr. Kokes	2,70	4,5 Ctr. Kleinkohle	1,13
Dampf		—		—		0.50		0,50
Reparaturen		1,50		1,50		0,92		0,92
Zinsen und Amortisation (20%)		0,50		0,75		0,64		0,64
		7,55		7,96		5,93		4,36 M.

Brieflich theilt mir Hr. *Mactear* noch mit, dafs er jetzt die Gasfeuerung, statt mit 4½ Ctr. gewöhnlicher Kleinkohle zu 5 Schilling, mit 6¼ Ctr. schlechtester Sorte zu 3 Schilling betreibe, was aber auf dieselben Kosten wie oben herauskomme. Von den Kosten für das in einem Ofen erhaltene Sulfat zieht er dann noch 1 M. für Ersparnifs an Schwefelsäure (3 Proc.) ab und kommt also auf 4,93 M. bei Kokes und 3,36 M. bei Gasfeuerung.

Diese Berechnungen wurden übrigens bei der Versammlung in London am 28. Juni 1881, wo *Mactear* sie vortrug, scharf kritisirt, namentlich von *Carey* (von der Firma *Gaskell, Deacon und Comp.*). Es wird interessant sein, zu vernehmen, dafs dieser für seine Fabrik (Muffelöfen) folgendes als wirkliche Kosten für 1t Sulfat angibt:

Lohn	2,88 M.
Kohlen (7 Ctr. zu 4 sh. die Tonne)	1,40
Reparaturen (über einen langen Zeitraum)	0,54
Zinsen und Amortisation (20%)	0,42
Gesammtkosten für 1t Sulfat	5,24 M.

Die Möglichkeit einer Ersparnifs von 3 Proc. Säure läugnet *Carey*, da er überhaupt nur 2 Proc. Schwefelsäure verliere und *Mactear* gewifs nicht mit weniger Verlust auskomme. Wenn man nun zu den von *Mactear* selbst angegebenen Kosten noch die Patentgebühr (0,50 M. für 1t) rechne, so stelle sich das Sulfat erheblich theurer als in Widnes. Freilich berücksichtigt *Carey* nur die Feuerung des *Mactear*-Ofens mit Kokes, nicht die viel billigere mit Gas.

2) *Vollständige Condensation ohne Waschthürme.* Ein *Mactear*-Ofen braucht 3 Kokesthürme von $1{,}52 \times 1{,}52 \times 14^m{,}63$ für volle Production von 30^t Sulfat in 24 Stunden, also $3^{cbm}{,}4$ für 1^t in 24 Stunden. Dem stellt *Mactear* entgegen, dafs man bei den Flammöfen seiner Fabrik am Tyne über 11^{cbm} für 1^t Condensationsraum anwende; aber *Carey* erwidert, dafs er für seine Muffelöfen auch nur $4{,}25^{cbm}$, also nicht so sehr viel mehr Kokesthurm-Raum als *Mactear* für einen neuen Ofen brauche. Uebrigens scheint *Mactear* jetzt auch noch Waschthürme einzuführen (s. unten).

3) *Menge und Stärke der Salzsäure.* Die bisher angewendeten Kühlröhren seien zu kurz, weil für geringere Durchsatzmenge berechnet, so dafs die Gase über 150° warm in die Thürme kämen. Trotzdem erhalte man alle Säure von 1,125 bis 1,135 sp. G. (= 16 bis 17° B.) und die in den Sammeltrögen wirklich erhaltene und gemessene Menge betrage 98 Procent von der, welche der Theorie nach erhalten werden sollte. — In einer brieflichen Mittheilung gibt *Mactear* nur 1,120 (= 15,4° B.) als Durchschnittsstärke der Säure, erwähnt aber, dafs er durch Vermehrung der Kühlröhren und Aufpumpen des Wassers in einem Waschthurme auf 1,15 bis 1,55 (= 18,8 bis 19,3° B.) zu kommen hoffe. Es ist kaum nöthig zu sagen, dafs deutsche Fabriken, welche Salzsäure verkaufen müssen, unter 19° B. nicht zufrieden sein könnten.

4) *Völliges Vermeiden des Entweichens von Säuredämpfen während der Arbeit und Entleerung.*

5) *Geringe Abnutzung und Reparaturkosten.* Vorläufig ziemlich willkürlich zu 0,92 Schilling für 1^t Sulfat angesetzt; hier wird wohl längere Erfahrung nöthig sein.

6) *Vorzügliche Beschaffenheit des Sulfates und Verwendbarkeit desselben für Glasfabrikation*, wegen des geringen Eisengehaltes. Man vergleiche hierüber das S. 386 Gesagte.

7) *Möglichkeit der Verwendung von Steinsalz.* Da sämmtliche deutsche Fabriken ohnehin mit solchem arbeiten, so kommt dies für sie nicht in Betracht.

8) *Geringere Anlagekosten* für Fabrikation einer bestimmten Menge Sulfat und Condensation der entsprechenden Salzsäure, einschliefslich geringerer Boden- und Dachfläche. Dies ist nicht näher ausgeführt und scheint mir selbst für England, aber noch mehr für Deutschland etwas zweifelhaft. Ein *Mactear*-Ofen kostet in England 2000 Pfund Sterling oder 40 000 M., in Deutschland wohl noch mehr, und ersetzt nach englischen Verhältnissen 3, nach deutschen 4 Muffelöfen, die auch nicht mehr kosten (vgl. meine *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 911). Dafs an Condensationsraum gegenüber Muffelöfen nicht mehr als $^1/_5$ gespart wird, haben wir oben gesehen; da man in Deutschland für Muffelöfen meist die in der Anlage billigere Bombonnes-Condensation anwendet, welche bei *Mactear*-Oefen natürlich ausgeschlossen ist, so wird wohl an gar keine Ersparnifs zu

denken sein, zumal wenn für letztere lange Kühlröhren und Waschthurm hinzukommen.

Ueber den jetzigen Stand der Verbreitung des Ofens gibt mir Hr. *Mactear* folgende Auskunft: Zu St. Rollox arbeiten 3; wenn sich die Zeiten bessern, sollen noch 2 errichtet werden. Zu Hebburn am Tyne (der anderen Fabrik von *Tennant*) werden Ende Oktober 2 im Betrieb sein. 3 sind im Betrieb in Lancashire, über einen 4. schweben Unterhandlungen; in Frankreich ist einer im Betrieb, 2 im Bau; in Deutschland einer im Bau. Im Ganzen 4 im Betrieb, 8 im Bau.

Was den *Sulfatbetrieb mit Handöfen* betrifft, so hat sich *Deacon*'s Ueberdruck-Sulfatofen (vgl. meine *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 974) in den meisten mit Muffelöfen arbeitenden Fabriken eingeführt, weil dabei die Fabrikkamine von Salzsäure frei bleiben; auch soll er an Kohlen und Reparaturkosten ersparen. Dafür wird man allerdings öfters durch Ausstofsen von Säuredämpfen in den Arbeitsraum selbst belästigt. *Cammack und Walker*'s mechanischer Ofen (vgl. *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 98) ist nirgends mehr im Betriebe.

Das *Hargreaves-Verfahren* hat sich bei den ungünstigen Zeitläuften für Soda in England nicht weiter ausgebreitet, wohl aber in Frankreich; eine ungemein grofsartige Anlage der Art, mit Cylindern von $6^{m},6$ Durchmesser, wird die neue Fabrik der Rio-Tinto-Gesellschaft bei Marseille enthalten (vgl. oben).

Das Verfahren von *Pechiney* zur *Darstellung von wasserfreiem Sulfat aus krystallisirtem Glaubersalz*, das ja auch in Deutschland patentirt ist, kann zwar als bekannt vorausgesetzt werden; immerhin wird es aber noch von Interesse sein, aus einem Vortrage *Weldon*'s (*Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 Bd. 42) zu erfahren, wie dasselbe in der Praxis ausgeübt wird. Man erhält in der Saline zu Giraud durch Abkühlung der Mutterlaugen von der Salzfabrikation aus Meerwasser grofse Mengen von 10 fach gewässertem Natriumsulfat, dessen Entwässerung durch Calciniren nicht nur sehr umständlich ist, weil das Salz schon bei ganz mäfsiger Wärme im Krystallwasser schmilzt, sondern auch dort zu theuer käme. *Pechiney* vermischt nun das Glaubersalz mit einer gewissen Menge von „*Sels mixtes*“, d. h. einem Gemenge von Chlornatrium und Bittersalz, das sich während des durch die Sonnenwärme bewirkten Eindampfens der Mutterlaugen auf 35^{0} B. ausscheidet, bringt die Mischung in eiserne Cylinder und erhitzt mittels einer Dampfschlange auf 70 bis 80^{0}. Schon bei 35^{0} ist der Inhalt des Cylinders in ein Gemenge von wasserfreiem Natriumsulfat mit einer gesättigten Lösung von „*Sel mixte*“ verwandelt, indem letzteres sich in dem früheren Hydratwasser des Glaubersalzes auflöst. Man schleudert (immer noch bei einer Temperatur von mehr als 35^{0}) aus und gewinnt so die volle Menge des dem Glaubersalze entsprechenden Sulfates in wasserfreiem Zustande in äufserst kurzer Zeit und mit sehr geringem Aufwande für Arbeit und

Dampf. Aus den ausgeschleuderten Laugen kann man noch mehr Glaubersalz gewinnen. Das Verfahren ist in voller Arbeit und dient jetzt zur Behandlung des ganzen Productes jener Saline. (Fortsetzung folgt.)

Ueber Portlandcement und dessen Verfälschung.

W. Michaëlis (*Deutsche Töpfer- und Zieglerzeitung*, 1882 S. 262) hat Versuche über den Einfluſs eines Zusatzes von Traſs, römischer Pozzolanerde und Hochofenschlacke auf die Festigkeit des Cementes gemacht. Bezügliche Cementmischungen gaben folgende Zugfestigkeiten in k/qc:

Alter	7 Tage	28 Tage	90 Tage	180 Tage	1 Jahr	2 Jahr
100 Cement, 300 Sand .	8,47	11,80	14,19	15,80	18,58	18,60
90 Cement, 10 Pozzolana, 300 Sand	7,18	10,65	11,37	15,71	18,90	18,75
80 Cement, 20 Pozzolana, 300 Sand	6,97	9,94	11,70	14,86	17,12	21,50
70 Cement, 30 Pozzolana, 300 Sand	7,40	10,03	13,41	14,10	18,98	24,03
90 Cem., 10 Traſs, 300 Sand	7,87	11,88	12,04	14,07	16,35	20,04
80 Cem., 20 Traſs, 300 Sand	8,74	9,98	11,40	15,62	19,10	22,86
70 Cem., 30 Traſs, 300 Sand	6,20	9,65	10,85	16,27	18,73	21,60

Eine andere Cementsorte gab mit Schlackenzusätze folgende Zugfestigkeiten:

Alter	7 Tage	28 Tage	90 Tage	1 Jahr
100 Cement, 300 Sand	15.50	18,08	23,17	23,27
90 Cement, 10 Schlacke, 300 Sand .	14,90	18,31	22,08	23,70
80 Cement, 20 Schlacke, 300 Sand .	13,00	17,58	21,58	22,33
70 Cement, 30 Schlacke, 300 Sand .	11,40	12,92	18,00	19,25
60 Cement, 40 Schlacke, 300 Sand .	8,10	10,50	12,92	14,67

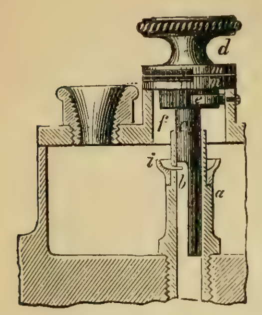
Weitere Versuche bestätigten, daſs geeignete Pozzolanen, dem Cement zugeschlagen, die cementirende Kraft desselben erhöhen. Da nun solche Pozzolanen wie Hochofenschlacken, Glas und Feuerstein, nur sehr langsam mit Kalk anziehen und allmählich erhärten, da ferner alle diese Zuschläge, selbst Traſs und *Pozzolana di Roma*, nur nach Maſsgabe des frei werdenden Kalkhydrates Cement bilden können, so liegt es auf der Hand, daſs derartige Beimischungen zum Cement anfangs wirklich die Festigkeit nach Art indifferenter Zusätze bezieh. Verlängerungsmittel herabdrücken müssen und daſs die gute Wirkung der Pozzelane erst in der Folge sich geltend machen kann. Wie weit solche Zuschläge gemacht werden dürfen, hängt ab von der Zusammensetzung des Cementes selbst und von der sachgemäſsen Auswahl des Zuschlages; namentlich ist zu bemerken, daſs nur gewisse Schlacken, ja selbst nur sehr wenige Hochofenschlacken, auf diese Weise tadellose Cemente liefern, daſs somit die Auswahl der Schlacken eine ganz beschränkte sein muſs.

In der ersten Hälfte dieses Jahres erreichte das Verfahren einiger deutschen Cementfabriken, ihrem gebrannten Portlandcement fein gemahlene, fremde und minderwerthige Stoffe, namentlich Hochofenschlacken, Trafs, Kreide oder Kalkstein, zuzusetzen und dieses Gemenge als Portlandcement zu verkaufen, eine solche Ausdehnung, dafs der Vorstand des *Vereins deutscher Cementfabrikanten* am 6. Juli 1882 eine Generalversammlung berief, welche folgenden Beschlufs fafste: „Die Generalversammlung des Vereins deutscher Cementfabrikanten erklärt, dafs der Verkauf von Cement, welchem fremde, minderwerthige Körper nach dem Brennen desselben zugesetzt sind, als „Portlandcement" für eine Täuschung des Abnehmers zu erachten ist, wenn nicht beim Verkaufe und bei der Lieferung der gemischten Waare deutlich kenntlich gemacht wird, dafs ein solcher Zusatz sich im Cement befindet. Zusätze bis 2 Procent des Gewichtes, welche nur den Zweck haben, dem Cement besondere Eigenschaften zu ertheilen, sollen jedoch nicht als Verfälschung angesehen werden."

Die Zulassung eines Zusatzes gewisser Stoffe bis 2 Proc. erklärt sich dadurch, dafs einige Cementfabriken bei der eigenthümlichen Art ihrer Rohstoffe ihrem Cemente nach dem Brennen kleine Mengen von Gyps oder anderen Stoffen beizumischen genöthigt sind, um das Fabrikat volumenbeständig oder langsamer bindend zu machen. Laut Rundschreiben vom Oktober d. J. haben 55 Cementfabriken sich diesem Beschlufs unbedingt angeschlossen. Die Vorwohler Portlandcementfabrik von *Prüssing, Plank und Comp.* erklärt dagegen auch künftig, wie schon seit 4 Jahren, mit Hochofenschlacke u. dgl. vermischte Cemente zu liefern. Wenn nichts Gegentheiliges ausdrücklich vereinbart sei, werde sie das gemischte Fabrikat und zwar unter der Bezeichnung „Vorwohler Portlandcement" in Fässern, welche mit erläuterndem Plakate beklebt seien, liefern, im anderen Falle die gewöhnliche Waare unter der einfachen Bezeichnung „Portlandcement".

Dieses letztere Verfahren findet begreiflicher Weise die entschiedenste Mifsbilligung (vgl. *Thonindustriezeitung*, 1882 S. 403. *Deutsche Bauzeitung*, 1882 S. 420). Man befürchtet mit Recht, dafs der dem deutschen Cemente im Auslande eben erst gewonnene hohe Ruf durch derartige Versuche nur geschädigt werden kann. Wirken Schlackensätze in der That günstig oder auch nur unschädlich, so belehre man darüber die Abnehmer und überlasse es *diesen*, so viel oder so wenig Schlackenzusatz zu verwenden, als ihnen gut dünkt. Wenn der Fabrikant anstatt eines reinen Cementes ein mit Schlacke versetztes Erzeugnifs abgibt, *ohne* dafs die Zusatzmenge auf den Gebinden angegeben ist, so wird dies nach bisherigen festen Begriffen nicht anders als eine *Fälschung* zu bezeichnen sein.

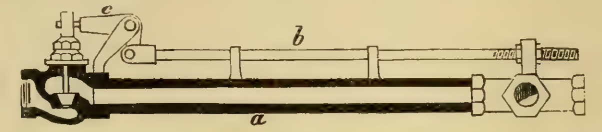
Schmiervorrichtung für bewegte Lager, insbesondere der Locomotivgestänge.



Die nebenstehend abgebildete Schmiervorrichtung von *Ed. Holzapfel* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 19370 vom 5. Februar 1882) gestattet eine Regulirung des Oelzuflusses bei bewegten Lagern. Die Schmierröhre *a* ist bei *b* mit einem horizontalen Schlitz versehen, unter welchem eine ringsum laufende Pfanne *i* befestigt ist. In der Röhre *a* befindet sich ein dicht anliegendes, von *b* abwärts zur Hälfte abgefeiltes Stahlröhrchen *c*; dasselbe kann mittels des Knopfes *d* gedreht und durch die in eine gezahnte Scheibe eingreifende Feder *e* in jeder beliebigen, an einer Skala *m* abzulesenden Stellung festgehalten werden. Bei einer starken Bewegung des Schmiergefäfses wird das Oel in die Pfanne *i* geschleudert und gelangt von dort aus in einer der Spaltöffnung entsprechenden Menge an die zu schmierenden Theile.

Neue Ableiter für Niederschlagswasser.

Lancaster und Tonge in Pendleton bei Manchester haben zwei neue sogen. Condensationswasserableiter für England patentirt erhalten. Die Wirkung des ersten beruht auf der Dehnung der Röhre *a*, durch welche das Wasser abge-



leitet werden soll, gegenüber der Stange *b*. (Vgl. Uebersicht 1877 **225** * 28.) So lange abgekühltes Wasser in *a* sich befindet, ist sie kürzer, weshalb die Stange *b*, mit Hilfe des Winkelhebels *c* das Abflufsventil geöffnet erhält. Gelangt aber Dampf in die Röhre *a*, so dehnt sie sich aus und das Ventil wird geschlossen. Die älteren derartigen Einrichtungen (*Eastwood und Wadsworth* 1869 **192** * 10, *Perkins*, *Moulton und Sawyer* 1872 **203** * 338, *Vaughan* 1872 **206** * 163, *Kusenberg* 1877 **225** * 30, *Schnitzlein* 1881 **239** * 259) sind ebenso wirksam wie die vorliegende, dabei einfacher, also zweckmäfsiger.

Der zweite „Selbstleerer“ benutzt eine Schwimmkugel zum Heben des Auslafsventiles, welches um einen Bolzen drehbar ist. (*Engineer*, 1882 Bd. 53 * S. 237).

C. Fritz und L. Schäffer in Würzburg (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 18658 vom 25. Oktober 1881) wollen das Gewicht des angesammelten Wassers zum Oeffnen des Auslafsventiles benutzen. Das Wasser drückt unmittelbar auf den Ventilteller, welcher mittels einer Stange an einer zum Entlasten des Ventiles dienenden biegsamen Platte hängt. Die Einrichtung dürfte den an sie gestellten Erwartungen schwerlich entsprechen.

Montejus mit Luftdruck.

Von *A. Lambert*, Zuckerfabrikant in Toury, Frankreich, wurde nach *Armengaud*'s *Publication industrielle*, 1882 Bd. 28 * S. 305 geprefste Luft für verschiedene Zwecke der Zuckerfabrikation, namentlich zum Betriebe der Montejus, erfolgreich eingeführt. Die Ersparnisse, welche sich hier der Anwendung von Dampf gegenüber erzielen lassen, sollen sehr beträchtlich sein und werden durch folgende Zahlen nachgewiesen.

Aufser der Dampfmenge, welche zur Verdrängung des Inhaltes eines Montejus, also zur eigentlichen Nutzleistung erforderlich ist, mufs noch eine gewisse Dampfmenge aufgewendet werden, um den Montejus und den oberen Theil seines Inhaltes so weit zu erwärmen, dafs der eintretende Dampf nicht mehr condensirt wird. Ist die Temperatur des Saftes 15^0, so mufs nach unserer

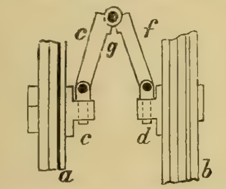
Quelle der Montejus-Körper selbst sowie sein Saftinhalt (letzterer auf eine mittlere Tiefe von etwa 15cm) bis auf 75° erwärmt werden, um die Condensation des Betriebsdampfes zu hindern. Ein Montejus von 20hl Inhalt wiegt etwa 500k; um seine Temperatur um 60° zu erhöhen, sind somit $500 \times 60 \times 0,1138$ [1] $= 3414^c$ oder 5k,25 Dampf von 5at Spannung nöthig. Der Saftinhalt wiegt, wenn der Querschnitt des Montejus 1qm beträgt und das specifische Gewicht bei einer Dichte von 1,04 zu 1,56 angenommen wird, auf 15cm Höhe 156k. Zu seiner Erwärmung um 60° sind $156 \times 60 = 9360^c$ oder 14k,40 Dampf erforderlich. Im Ganzen werden also 19k,65 Dampf im Montejus condensirt. Das den Saft verdünnende Condensationswasser mufs später wieder verdampft werden, wodurch sich der Verlust verdoppelt. Da zum Verdrängen des Saftes aus dem Montejus noch 2cbm oder 5k Dampf erforderlich sind, so beträgt demnach der Gesammtaufwand an Dampf für das Heben von 20hl Saft auf höchstens 10m Höhe 44k,30.

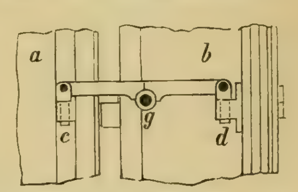
Bei der Anwendung geprefster Luft dagegen fallen die aus der Condensation des Dampfes entspringenden beträchtlichen Verluste weg. Benutzt man Luft von 4at, so sind zum Heben von 20hl Flüssigkeit nur ebenso viel Hektoliter Luft nöthig oder auch, wenn man die Luftpumpe mit Dampf von 5at treibt und der Nutzeffekt 80 Proc. beträgt, ebenso viel, d. h. 2cbm = 5k Dampf. Dies setzt voraus, dass man die geprefste Luft nach der Operation unbenutzt aus dem Montejus entweichen läfst. Wenn man jedoch, wie dies von *Lambert* thatsächlich durchgeführt wird, diese Luft von der Pumpe wieder aufnehmen läfst, um sie für andere Zwecke noch zu verwerthen, so hat man lediglich mit dem Druckverlust von 1at zu rechnen, welcher dem Heben der Flüssigkeit auf 10m Höhe entspricht. In diesem Falle beträgt demnach der Dampfverbrauch, welcher dem Heben von 20hl Saft entspricht, nur 1k oder kaum 2½ Procent der im Montejus unmittelbar verbrauchten Dampfmenge.

Wenn auch in Wirklichkeit der Gegensatz vielleicht in Folge verschiedener Abweichungen von den der Rechnung zu Grunde gelegten Annahmen sich nicht so grofs herausstellen mag, so dürfte derselbe thatsächlich doch grofs genug ausfallen, um zu Gunsten der Benutzung geprefster Luft in den Montejus zu sprechen.

Zennier's Stellvorrichtung für Fensterflügel.

Zum Feststellen geöffneter Fensterflügel, Thüren u. s. f. wendet *M. Zennier* in Säckingen (*D. R. P. Kl. 37 Nr. 16812 vom 13. Mai 1881) Spreizstangen an, welche beim Schliefsen der Fenster o. dgl. nicht ausgehoben zu werden brauchen, da sie sich dann zusammenlegen. Die beiden Theile *e* und *f* dieser Spreizstangen sind zu diesem Zweck durch ein Gelenk *g* mit einander verbunden. An den Stangenenden sind mit Gelenken die Bolzen *c* und *d* angebracht, welche sich ihrerseits in Lagerstücken drehen können, von denen das eine am Flügel *a*, das andere am Rahmen *b* des Fensters oder der Thür befestigt ist. Bei ganz geöffnetem Flügel ist die Stange vollkommen gestreckt und deshalb im Stande, die Flügellage zu sichern.





Die Aequivalenz einer Tonne.

Wenn *C. W. Siemens* in seiner jüngst bei Eröffnung der Versammlung der *British Association for the Advancement of Science* dem Bedauern darüber Ausdruck gibt, dafs England sich noch immer nicht entschliefsen könne, das in der Wissenschaft nunmehr fast ausschliefslich gebräuchliche metrische Mafssystem einzuführen, so können wir uns ihm mit *Stahl und Eisen*, 1882 S. 509 nur aus vollem Herzen anschliefsen.

---

[1] 0,1138 = specifische Wärme des Schmiedeisens.

Die in Bezug auf die Werthgröfse einer „ton“ herrschende Verwirrung ist unglaublich. Bekanntlich hat die Kupferindustrie ihre besonderen zwei Werthgröfsen für die „ton“: Erz wird mit 21 Cwts (Centner engl.) = 2352 Pfund, Gufskupfer dagegen mit 2440 Pfund auf die „ton“ verkauft. Die Tonne Kohle gilt in England allgemein 2240 Pfund (mit Ausnahme von Newcastle, wo sie 30 Cwts beträgt); in Amerika wird sie im Grofshandel ebenfalls mit 2240 Pfund, im Kleinhandel dagegen mit 2000 Pfund berechnet.

In der Eisenindustrie sind in Amerika nicht weniger als fünf verschiedene „tons“ im Gebrauch; die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht derselben und ermöglicht gleichzeitig eine gegenseitige Reduction der verschiedenen Werthe:

Verschiedene Tonnen	Netto-Tonnen	Metr. Tonnen	Brutto-Tonnen	Roheisen-Tonnen	Roh-schienen-Tonnen
Netto-Tonnen von 2000 Pfd.	1000	907	892	882	812
Metrische Tonnen von 2204,63 Pfd.	1102	1000	984	972	895
Brutto-Tonnen v. 2240 Pfd.	1120	1016	1000	988	909
Roheisen-Tonnen von 2268 Pfd.	1134	1028	1012	1000	920
Rohschienen-Tonnen von 2464 Pfd.	1232	1117	1100	1086	1000

Der Uebelstand, von welchem ein derartiges Mafssystem begleitet ist, liegt auf der Hand und erscheint einer Abhilfe dringend geboten.

Die Elektricitätsentwickelung als Aequivalent chemischer Prozesse.

Während nach *W. Thomson* in galvanischen Elementen alle chemische Wärme (Wärmetönung, Verbindungswärme) in elektrische Energie (elektrischen Strom) übergeht, zeigt *F. Braun* in den *Annalen der Physik*, 1882 Bd. 16 S. 561, dafs von jedem der sich in den Polen der Ketten abspielenden chemischen Prozesse nur ein Bruchtheil der zugehörigen Wärmetönung in elektrische Energie verwandelbar ist. Bezeichnet man mit q_1 und q_2 die Wärmetönungen der beiden chemischen Prozesse, welche sich an dem negativen bezieh. positiven Pol der Kette abspielen, bezogen auf elektrochemisch äquivalente Mengen, bedeuten ferner x und y zwei echte Brüche, endlich e die elektromotorische Kraft der Kette (D = 100), so ist: $x q_1 - y q_2 = e$. Von der Verbindungswärme Zn,SO_4 gehen nicht mehr als 83 Proc., von Cu,SO_4 höchstens 68 Proc. in elektrische Energie über.

Feueranzünder.

Nach *C. Gratteau* in Paris (D. R. P. Kl. 10 Nr. 19595 vom 19. März 1882) werden Holzstäbchen in Erdöl, Terpentin u. dgl. getaucht, zu einem Bündel vereinigt und mit einer Schicht trockenen Holzes umgeben, welche noch mit Harz überzogen werden soll, um dadurch die Verdunstung des Erdöles zu verhindern.

Die Ernährungsweise der Vegetarier.

T. Cramer (*Zeitschrift für physiologische Chemie*, 1882 S. 346) hat 3 Tage lang die Ausnutzung der Nahrung bei einem 64jährigen Beamten untersucht, welcher seit 11 Jahren Anhänger der vegetarischen Lebensweise ist und seine Kost nach Belieben wählte. Dabei nahm derselbe täglich 1981 bis 2739g Wasser, 71,23 bis 75g,82 Eiweifs, 47,71 bis 74g,69 Fett (Aetherextract), 349,86 bis 642g,24 Kohlehydrate und 22,41 bis 35g,86 Salze auf, während nach *Voit* 118g Eiweifs, 56g Fett und 500g Kohlehydrate erforderlich sind (vgl. 1879 **234** 486); 28 Procent der festen Nahrungsstoffe bestanden aus Schrotbrod. Von dem eingeführten Eiweifs wurden 21,13 Proc. nicht verdaut; nimmt man das thierische Eiweifs (Milch, Ei) im Betrag von 35,15 Proc. als vollkommen verdaulich an, so blieben

31,96 Procent des vegetabilischen unverdaut. Trotz der geringen Eiweifszufuhr war die Nahrung ausreichend, da annähernd Stickstoffgleichgewicht bestand; doch schreibt *Cramer* die geringe Widerstandsfähigkeit der fraglichen Person gegen Krankheiten dieser Ernährungsweise zu, welche übrigens nur deshalb fähig ist, das Leben zu unterhalten, weil sie keine rein vegetabilische ist.

Die Kosten der Rohstoffe der Nahrung berechneten sich auf durchschnittlich 105 Pf. täglich. Der Preis des verdaulichen vegetabilischen Eiweifs der Nahrung verhielt sich zu dem Preise des verdaulichen animalischen wie 17 zu 10.

Ueber die Anwendung künstlicher Düngemittel in Weinbergen.

Nach *P. Wagner* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1882 Bd. 27 S. 123) fand eine Wirkung der Kali- und Stickstoffdüngung nicht oder doch in so geringem Grade statt, dafs die Düngungskosten längst nicht durch den Mehrertrag gedeckt wurden. Eine Düngung mit 100k löslicher Phosphorsäure für 1ha hat einmal eine günstige, einmal keine und im dritten Falle sogar eine entschieden ungünstige Wirkung gehabt. Auf den Gehalt des Mostes an Zucker und Säure sind diese Düngungen in allen Fällen wirkungslos geblieben.

Die mittlere Rentabilität sämmtlicher Versuchsflächen stellt sich folgendermafsen:

Düngung für 1ha	Kosten der Düngung für 1ha	Werth des Mehrertrages für 1ha beim Preise der Trauben von 100k		
		20 M.	30 M.	40 M.
100k Phosphorsäure	74 M.	30 M.	45 M.	60 M.
100 Phosphorsäure, 80 Kali	104	46	69	92
100 Phosphorsäure, 80 Kali und 80k Stickstoff	176	97	145	194

Vergleicht man diese Resultate mit früheren Ermittelungen, nach welchen die Weinberge durch die übliche Stallmistdüngung mindestens um die Hälfte mehr Kali und doppelt so viel Phosphorsäure erhalten, als ihnen durch Entnahme von Gipfeln, Holz und Trauben entzogen wird, so erscheint es immer weniger wahrscheinlich, dafs die Anwendung von Handelsdünger neben der üblichen Stallmistdüngung durchschnittlich eine lohnende sein wird.

Verfahren zur Gewinnung von Weinstein aus Drusen.

Nach *L. Erckmann* in Alzey (D. R. P. Kl. 75 Nr. 19 770 vom 23. März 1882) wird die Drusenmasse (das Geläger), mit Wasser verdünnt, in eine mit Dampf geheizte Schleuder gebracht. Die Hefezellen setzen sich fest an die Wand der Schleuder ab, die abgeschleuderte Weinsteinlösung wird zur Krystallisation verdampft.

Verfahren zur Herstellung von kohlensauren Alkalialuminaten.

Nach *L. Löwig* in Breslau (D. R. P. Kl. 75 Nr. 19 784 vom 26. Februar 1882) wird Alkalialuminat durch Alkalibicarbonat ebenso wie durch freie Kohlensäure in Thonerdehydrat und Alkalicarbonat zersetzt. Läfst man aber in eine Lösung von Alkalibicarbonat unter gleichzeitigem Einleiten von Kohlensäure eine Lösung von Alkalialuminat einfliefsen, so bildet sich kohlensaures Alkalialuminat: $K_2O.Al_2O_3 + 2NaHCO_3 = K_2O.Al_2O_3.2CO_2 + 2NaOH$; jedoch geht der Aetznatron in der Kohlensäure gleich wieder in Bicarbonat über. Die Zusammensetzung des bei 80° getrockneten kohlensauren Kaliumaluminates entspricht der Formel $K_2O.Al_2O_3.2CO_2.5H_2O$. Es bildet weifse, in Wasser unlösliche Massen, welche in verdünnten Säuren löslich sind.

Man erhält das kohlensaure Kaliumaluminat auch dann, wenn in eine Natriumbicarbonatlösung eine gemischte Lösung von Natriumaluminat und

Chlorkalium ($Na_2O.Al_2O_3 + 2KCl$) unter Kohlensäurezutritt einfliefst. Auch ohne Kohlensäure erhält man die neuen Verbindungen, wenn man in eine Auflösung von Alkalibicarbonat eine Lösung von Alkalialuminat bis zur völligen Zersetzung einfliefsen läfst. Der Niederschlag hat dieselbe Zusammensetzung wie der auf die vorige Weise erhaltene, bildet aber nach dem Trocknen bei 70 bis 80° eine hornartige harte Masse, welche, in Wasser gebracht, in kleine Stücke zerspringt und nur schwierig auszuwaschen ist.

Die kohlensauren Alkalialuminate sollen namentlich zur Herstellung von Eisen freier Thonerdebeizen verwendet werden.

Zersetzung der Rhodanverbindungen in Gasrückständen.

Um in den aus den Abfällen der Gasfabrikation hergestellten Ammoniakdüngern das den Pflanzen schädliche Rhodan zu zersetzen, sollen dieselben mit Eisen und Schwefelsäure behandelt werden, worauf man das gelöste Eisen oxydirt und mit Kalk fällt. Hierbei soll die Zersetzung des Schwefelcyanwasserstoffes nach folgenden Gleichungen stattfinden: $CNSH + H_2 = CNH + H_2S$ und $CSNH + 2H_2 = CSH_2 + NH_3$.

Nach *L. Sestini* und *A. Funaro* entsteht das bei der Reduction ebenfalls auftretende Methylamin durch weitere Einwirkung des Wasserstoffes auf den Cyanwasserstoff. Ein Versuch ergab nun aber, dafs erst gegen Ende der Zersetzung Methylsulfaldehyd auftritt, während gleich anfangs Ammoniak, Cyanwasserstoff und Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden können. Da nun aus einem weiteren Versuch hervorging, dafs aus Sulfocyanwasserstoffsäure schon beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure besonders in Gegenwart von Schwefelwasserstoff Schwefelkohlenstoff entsteht, dieser aber bekanntlich durch nascenten Wasserstoff Methylsulfaldehyd liefert, so ist der unter den Reductionsproducten des Rhodanwasserstoffes beobachtete Methylsulfaldehyd als ein secundäres Zersetzungsproduct des zunächst entstandenen Schwefelwasserstoffes zu betrachten (*Gazzetta chimica*, 1882 S. 184 durch die *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 2223).

Zur Herstellung von Alizarinorange.

Wird in kochendem Wasser suspendirtes Dinitrooxyanthrachinon mit einer 20procentigen Natronlauge versetzt, so bildet sich nach *S. E. Simon* bald eine tiefrothe Lösung, deren Farbe bei anhaltendem Kochen durch Rothbraun in Purpur übergeht. Das bei passender Concentration sich schon in der Wärme flockig abscheidende dunkelrothe Natronsalz wird abfiltrirt, mit verdünnter Natronlauge ausgewaschen, mit Salzsäure versetzt und der so erhaltene gelbe flockige Niederschlag aus Eisessig umkrystallisirt. Das in schönen, orangegelben, bei 244° schmelzenden Nadeln und Blättchen krystallisirende *Mononitroalizarin* $C_{14}H_5.NO_2.(OH)_2O_2$ färbt Thonerdebeizen orange, Eisenbeizen rothviolett. Alkoholisches Bleiacetat bringt in der alkoholischen Lösung einen rothen Niederschlag, alkoholisches Kupferacetat eine rothe Färbung hervor. Baryt- und Kalkwasser geben braunrothe unlösliche Lacke. Das Kali- und Natronsalz sind mit purpurrother Farbe in Wasser löslich.

Die Umwandlung des Dinitrooxyanthrachinons in Alizarinorange durch Kochen mit Natronlauge beruht darauf, dafs die eine der beiden Nitrogruppen der ersteren Verbindung durch Hydroxyl ersetzt wird nach der Gleichung: $C_{14}H_5O_2.OH.(NO_2)_2 + KOH = KNO_2 + C_{14}H_5O_2.NO_2.(OH)_2$. (Nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 464. 1882 S. 692.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ph. Jacobs' zusammengesetzter Wasser- und Rauchröhrenkessel.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Der in Fig. 1 bis 4 Taf. 29 dargestellte Kessel von *Ph. Jacobs* in Aachen (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 15242 vom 27. Mai 1880) besteht aus einem vorderen Walzenkessel *i*, einem kurzen hinteren Walzenkessel i_1, einem Wasserröhrenbündel, welches diese beiden Theile verbindet, einem stehenden Rauchröhrenkessel *r* und einem Dampfsammler *p*. Das Wasserröhrenbündel wird aus einem weiteren Rohre *l*, sowie einer grofsen Anzahl enger Röhren *n* gebildet. Letztere werden durch eine gemauerte Decke von dem Dampfrohr *k* getrennt, welches gleichfalls *i* mit i_1 verbindet. Der Rauchröhrenkessel steht auf einem Schlammtopf p_1. Die Heizgase umspülen zunächst den Vorderkessel, werden dann durch die gemauerten Zungen *o* bis o_3 gezwungen, schraubenförmig um die Wasserröhren zu ziehen, bestreichen die Aufsenfläche von *r*, durchströmen darauf die Rauchröhren von unten nach oben, heizen schliefslich noch den Dampfsammler und gelangen endlich bei *q* in den Fuchs. Durch die Thüren *S*, S_1 sind die Züge und die Röhren bequem zugänglich. Der Vorderkessel ist an I-Trägern aufgehängt. Um den Kessel *r* an der Stelle der Verbindung mit i_1 nicht zu sehr zu schwächen, sind hier nur zwei kleinere Oeffnungen ausgespart; aufserdem ist die Wandung unversehrt gelassen.

Es dürfte zweckmäfsig sein, den Wasserröhren eine etwas geneigte Lage zu geben, um einen Wasserumlauf herbeizuführen. Die Anlage fällt etwas lang aus und beansprucht eine ziemlich grofse Bodenfläche, erscheint im Uebrigen aber ganz brauchbar.

J. M. F. du Temple's Dampferzeuger.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

In Frankreich hat in den letzten Jahren ein ganz eigenartiger Dampferzeuger Aufsehen erregt, welcher von dem französischen Marineofficier *J. M. F. du Temple* in Paris (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 1584 vom 1. August 1877 und * Nr. 12850 vom 29. Juni 1880) herrührt und in den Fig. 5 bis 12 Taf. 29 abgebildet ist. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einer grofsen Anzahl sehr enger gezogener Stahlröhren, welche kalt in zickzackförmige Windungen gebogen und paarweise unten in einem kastenartigen Behälter *S*, oben in einem cylindrischen Kessel *K* befestigt sind. Der innere Durchmesser der Röhren beträgt je nach der Gröfse des Dampferzeugers nur 9,5, 13 oder 17^{mm}, ihre Wandstärke bezieh. 1,75, 2 und $2^{mm},5$. Ursprünglich waren noch viel engere Röhren von 2 bis 3^{mm} Durchmesser an in Aussicht genommen. Die Behälter *S* und *K*

sind aufserdem durch zwei weite Rohre ***R*** mit einander verbunden und sammt diesen aufserhalb des Feuerraumes angebracht, während die engen Röhren, in einen Ofen eingebaut, unmittelbar im Feuer liegen. Der obere hauptsächlich als Dampfsammler dienende Kessel ***K*** soll etwa bis zur Hälfte noch mit Wasser gefüllt sein. Er ist mit Wasserstandsglas, Sicherheitsventilen u. s. w. versehen. Die Röhren liegen in einander verschlungen (vgl. auch Fig. 12), dicht neben einander und sind in allen Theilen so geneigt, dafs sie nach Oeffnen der an ***S*** befindlichen Ablafshähne ***a*** vollständig entleert werden können. Ihre aus Fig. 7 bis 10 ersichtliche Befestigung in den Theilen ***S*** und ***K*** gestattet eine schnelle und bequeme Auswechselung. Auf die Enden der Röhren sind nämlich kleine kegelförmige Bronzemuffe ***A*** gelöthet, welche mit Hilfe von Gabelhebeln ***E*** (vgl. Fig. 11) fest in die entsprechend kegelförmigen Oeffnungen der Gefäfswand geprefst werden. Die Hebel ***E*** fassen mit dem einen Ende unter eine aufgeschraubte **T**-Schiene ***G*** und werden am anderen Ende durch Schrauben ***H*** niedergedrückt.

Da in den Röhren eine sehr starke Verdampfung vor sich geht, mithin die Wassersäule in den äufseren Rohren ***R*** ein starkes Uebergewicht erhält, so mufs auch der Wasserumlauf mit aufserordentlicher Geschwindigkeit stattfinden und wegen dieser grofsen Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser bezieh. das Wasser- und Dampfgemisch in den Röhren aufsteigt, ist es auch möglich, dafs die letzteren ziemlich rein bleiben. Die festen Niederschläge sollen sich auf dem Boden des unteren Behälters ***S*** sammeln, zu welchem Zwecke die Rücklaufrohre ***R*** tief in ***S*** hinabreichen. Von da können sie durch die Hähne *a* zeitweilig abgeblasen werden.

Die Speisung erfolgt durch das in den Behälter ***S*** eingelegte Rohr ***T***, welches den Mündungen der Schlangenröhren gegenüber mit Löchern versehen ist, welche um so gröfser sind, je weiter sie von der Eintrittstelle des Rohres ***T*** in ***S*** entfernt liegen. Hierdurch soll eine möglichst gleichmäfsige Vertheilung des Wassers in die Röhren erreicht werden. Es wird eine ununterbrochen arbeitende Speisepumpe vorausgesetzt. Um den Wasserstand in dem Oberkessel annähernd immer auf gleicher Höhe zu halten, ist in demselben an einem langen Hebel ein Schwimmer angebracht, welcher beim Steigen des Wasserstandes über eine bestimmte Höhe mittels der Stange ***C*** (Fig. 7 und 8) ein Rücklaufventil ***D*** öffnet. Durch das Rückschlagventil D_1 tritt das Wasser in das Rohr ***T*** ein.

Dieser Dampferzeuger ist seit 5 Jahren in der französischen Marine für kleine Dampfboote benutzt worden und soll sehr befriedigende Resultate ergeben haben. In den Sitzungsberichten der *Société d'Encouragement*, 1882 S. 172 finden sich über denselben folgende Angaben. Auf Befehl des Marineministers wurden in den J. 1877 bis 1880 Versuche mit dem Dampferzeuger ausgeführt, welche nachstehende Ergebnisse lieferten:

Zeit des Versuches		April 1877	Februar 1878	November 1879	Februar 1880
Durchmesser der Röhren in mm		6	9	12	13
Heizfläche in qm		4,75	8	8	6,2
Pferdestärken		9,5	23	25	22
Verdampftes Wasser	in der Stunde k	207	475	660	550
	für 1qm Heizfläche stündl.	13	39	83,3	90
	für 1k Kohle	3,7	5	7,14	7,7
	für 1e	26	21	25	25

Mit den 6mm weiten Röhren ist mithin nur eine 3,7fache Verdampfung erreicht, dagegen mit den 13mm weiten Röhren eine 7,7fache. Wahrscheinlich hätte wohl bei den dünnen Röhren eine bessere Ausnutzung der Heizgase erzielt werden können. Im Privatbetriebe soll auch schon eine 12fache Verdampfung erreicht worden sein. Die Hauptvorzüge der *du Temple*'schen Construction sind jedoch in der Verminderung der Explosionsgefahr, in der schnellen Dampferzeugung, der Zulässigkeit hoher Spannungen und dem bequemen Auseinandernehmen und Wiederzusammensetzen bezieh. Auswechseln von Röhren zu suchen. Bei einer Reparatur, bei welcher ein Arbeiter benutzt wurde, welcher den Dampferzeuger nie gesehen hatte, war es z. B. möglich, dafs nach Verlauf von 2 Stunden, von denen eine auf die eigentliche Reparatur kam, sämmtliche Röhren herausgenommen, wieder eingesetzt und die Maschine in Gang gesetzt war. Bei einem Versuche in *Toulon* wurde in 6 Minuten nach dem Anzünden Dampf von 9at Spannung erzielt. Hiernach würde sich die Anordnung ganz besonders für *Dampfspritzen* eignen. Am meisten dürfte das Verbrennen und Verstopfen der Röhren zu befürchten sein; doch wird versichert, dafs sie in Folge des äufserst lebhaften Wasserumlaufes sich lange halten. Es wird über mehrere Fälle berichtet, in welchen die Röhren in Folge von Wassermangel rothglühend geworden waren und ohne weiteres in diese glühenden Röhren gespeist wurde, ohne dafs irgend ein Nachtheil zu bemerken war. Zum Beweise, dafs die Bedienung des Kessels sehr einfach und leicht sei, wird angeführt, dafs *du Temple* Kinder als Heizer benutzt. Auch auf der Ausstellung für Elektricität in Paris 1881 hatte ein 13jähriger Bursche eine Locomobile von 4e zu bedienen, welche nach diesem System gebaut war. Die bis jetzt ausgeführten Dampferzeuger sind für 2 bis 60e effectiv bestimmt; doch will *du Temple* auch solche für 500 bis 600e bauen. Für industrielle Zwecke, namentlich, wenn es auf sehr regelmäfsigen Gang der Maschine ankommt, wird diese Construction jedoch kaum Anwendung finden können.

Whg.

J. C. Park's Probirapparat für Kesselröhren.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Eine Vorrichtung, welche der von *Gäbler* (vgl. 1882 **243** * 364) zum Controliren von Manometern benutzten ähnlich und nach *Engineering*,

1882 Bd. 34 S. 277 von ***J. C. Park*** vor mehreren Jahren auf den Locomotivwerken der North-London-Eisenbahn in Bow eingeführt ist, wird dort sowohl zum Probiren der Kesselröhren, wie auch zum Controliren von Manometern verwendet.

Fig. 13 bis 18 Taf. 29 zeigen die zum Probiren von Röhren dienende Einrichtung. Auf einem etwas geneigten, mit Zink ausgekleideten Holztroge ist an einem Ende eine mit Kautschuk belegte, verschraubbare Scheibe *d* (Fig. 16), am anderen Ende die Prefsvorrichtung angebracht. Letztere besteht aus einem Cylinder (Fig. 17), dessen Kopfplatte *e* (Fig. 15) ebenfalls mit Kautschuk oder Leder belegt ist und in welchem ein Kolben *c* (Fig. 18) hin- und hergeschraubt werden kann. Dicht hinter der Kopfplatte ist ein Hahn *b* angebracht, an welchem ein Schlauch zur Füllung der Röhre mit Wasser befestigt wird, während oben ein Manometer aufgeschraubt ist.

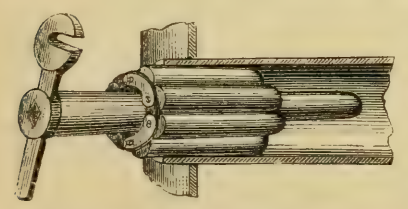
Die zu untersuchende Röhre wird zwischen die Kopfplatte *e* und Scheibe *d* eingeklemmt. Während hierauf durch den Hahn *b* Wasser in die Röhre eingelassen wird, schraubt man den Kolben *c* ganz zurück. Sind Röhre und Cylinder vollständig gefüllt, so wird *b* geschlossen und der Kolben vorgeschraubt, bis das Manometer die gewünschte Pressung zeigt. Das kleine Niederschraubventil *a* dient zum Auslassen der Luft beim Füllen und zur Entlastung der Röhre nach der Probe.

In unserer Quelle ist auch die Prefsvorrichtung in der Anordnung, wie sie zur Controle von Manometern benutzt wird, gezeichnet.

Werkzeug zum Eindichten von Röhren.

Mit Abbildung.

Eine sehr einfache Vorrichtung zum Einrollen von Röhren, welche von der Firma ***Selig, Sonnenthal und Comp.*** in London gefertigt wird, ist nebenstehend nach dem ***Engineer***, 1882 Bd. 54 S. 203 abgebildet. Dieselbe besteht aus einem mit Handgriff versehenen, kegelförmigen Dorn und einer Anzahl gleichfalls kegelförmiger Rollen, welche an einem Ende durch gebogene Gelenkstücke



mit einander verbunden sind. Drei dieser Gelenkstücke haben längliche Oeffnungen für die Gelenkstifte. Aufserdem kann man ein, zwei oder mehr Rollen ausschalten, so dafs sich das Werkzeug für die verschiedensten Rohrweiten verwenden läfst. Gegenüber den gebräuchlichen Werkzeugen zum Einrollen der Röhren ist hier auch die schädliche Reibung der Rollen vermindert.

Candee und Story's Rollenlager für Achsbüchsen.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Das in den Fig. 19 bis 22 Taf. 29 nach dem *Scientific American*, 1882 Bd. 46 S. 198 dargestellte, für Wagenachsen bestimmte Lager von *Ch. E. Candee* und *A. G. Story* in New-York (*D. R. P. Kl. 20 Nr. 19725 vom 7. Januar 1882) ist ein sogen. Antifrictionslager, bei welchem die gleitende Reibung auf der Zapfenoberfläche in eine rollende verwandelt wird. Der Zapfen der Achse *A* stützt sich oben gegen eine gröfsere Rolle *B*, welche das Gewicht des Wagens auf den Zapfen überträgt. Die beiden kleineren Rollen *C* geben die seitliche Unterstützung. Die Rollen drehen sich auf ihren festgestellten Achsen. Die Lagerbüchse ist vollständig gegen Staub u. dgl. abgeschlossen und enthält in ihrem unteren Theile den Schmierstoff, welcher durch ein kleines Becherwerk (vgl. Fig. 20) an die Achse der oberen Rolle geführt wird. Der vordere Deckel der Büchse kann abgeschraubt werden und ist in Fig. 20 abgenommen zu denken. Die Hauptachse *A* geht durch eine Stopfbüchse *F*. Die Reibungswiderstände sollen durch dieses Lager ganz bedeutend vermindert werden.

H. Ressel's Schiffszug-System.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Nach dem von *H. Ressel* in Wien (*D. R. P. Kl. 65 Nr. 19317 vom 18. Oktober 1881) nach amerikanischen Vorbildern ausgearbeiteten Schiffszugsystem werden die Schiffe eines Schleppzuges mit dem Schleppdampfer in eine solche Verbindung gebracht, dafs der Schleppzug als ein Ganzes angesehen werden kann, ohne seine Beweglichkeit beim Durchfahren von Flufskrümmungen zu verlieren. Die Bewegungswiderstände während der Fahrt vermindern sich nach Mafsgabe der Ausfüllung des Zwischenraumes zwischen je zwei benachbarten Schiffen.

Die einzelnen Schiffe werden hier durch eine schmiedeiserne Zugstange *c* (Fig. 1 und 2 Taf. 30), welche an ihren Enden an im Verdeck und Boden des betreffenden Schiffes verankerten Stangen d, d_1 befestigt ist, gekuppelt, wobei die sich zugekehrten Schiffsenden die aus den Abbildungen ersichtlichen Formen erhalten. Jedes Schleppschiff ist also am einen Ende nach einem vollen, am anderen nach einem hohlen Cylinder geformt. Diese Verbindung gestattet eine Verdrehung der einzelnen Schiffe gegen einander bis zu einem Winkel von 60°. Der an der Verbindungsstelle zwischen je zwei Schiffen bleibende halbringförmige Raum a_1 wird durch die breiten beiderseits angeordneten Steuerruder a so weit abgeschlossen, dafs das in demselben befindliche Wasser als todtes Wasser anzusehen ist.

Um einen möglichst geringen Tiefgang zu erreichen, ist ein rechteckiger Querschnitt für die Schiffskörper gewählt. Ferner ist noch eine eigenthümliche Vorkehrung getroffen, durch welche *Ressel* eine Erleichterung der Fortbewegung des Schiffszuges zu erreichen glaubt. Es hat nämlich der flache Boden jedes Schiffes einen etwa 10^{cm} hohen Rand erhalten (vgl. Fig. 3), so dafs ein nach unten offener Hohlraum entsteht; in diesem Raum wird beständig eine Luftmenge gehalten, deren Dichtigkeit durch eine Luftpumpe geregelt wird. Da nun durch diese „Luftschale“ der Schiffsboden mit dem Fahrwasser nicht in Berührung kommt, so soll die Reibung vermindert, also der Fahrtwiderstand herabgesetzt sein.

Während die Steuerruder der geschleppten Schiffe durch die aus der Abbildung erkennbare Vorrichtung gesteuert werden, ist für den Schleppdampfer eine *Dampfsteuerung* vorgesehen (Fig. 4 und 5 Taf 30); dieselbe besteht aus dem mit dem Schlepper fest verbundenen Dampfcylinder g, dessen um den Cylindermittelpunkt schwingender Kolben h_1 durch die Stange d mit dem Schleppschiffe verbunden ist. Um nun dem Schleppschiff eine schwingende, wie eine auf- und niedergehende Bewegung gegen den Dampfer zu gestatten, ist die Welle d an ihrem oberen Ende mit einer Nuth versehen, in welche ein Stück greift, dessen anderes Ende die in dem Kolben h_1 befestigten Zapfen h bilden. Die Nabe des Kolbens h ist im Inneren entsprechend conisch gestaltet, um die schwingende Bewegung der Stange d zu gestatten. Der Dampf tritt durch das Rohr m in die mit dem Cylinder verbundenen Sectoren g_1 ein und gelangt von hier durch den Kanal n über den Drehschieber i. Jede Drehung desselben mittels des Hebels l bringt stets zwei Kanäle k mit dem Dampfzuleitungsrohr m und die anderen zwei mit dem Abdampfungsrohr n_1 in Verbindung, so dafs der Kolben h_1 entweder nach rechts, oder links bis gegen die festen Sectoren g_1 getrieben und das Schiff entsprechend gelenkt wird. *Mg.*

Speidel's Sicherheitsbremse für Flaschenzüge.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Der in Fig. 10 bis 12 Taf. 32 dargestellte Flaschenzug von *J. G. Speidel* in Reading (Nordamerika) bietet zwar, was die Umsetzung der Kraft betrifft, nichts wesentlich Neues: es ist ein einfacher Kettenflaschenzug mit Räderübersetzung; doch zeigt derselbe schon eine geschickte allgemeine Anordnung, da man beim Heben kleiner Lasten das Kettenrad k (Fig. 10) von dem Handkettenrad b aus ohne Benutzung der Uebersetzung bewegen kann, während zur Hebung gröfserer Lasten das Handrad a und damit die Uebersetzung der Stirnräderpaare d, c und e, b zu Gebot stehen. Was jedoch an dem Flaschenzug beachtenswerth erscheint, ist seine Sicherheitsbremse (*D. R. P. Kl. 35 Nr. 14542 vom 25. Januar 1881).

Die Welle *f* der Kettenrolle *k* ruht statt in gewöhnlichen Lagern in den Naben zweier seitwärts angeordneten Bremsrollen *g*. Dieselben sind mit keilförmigen Rinnen versehen und werden von zwei in diese Rinnen passenden Klötzen *h* getragen, welche in einem durch die Schraube *s* enger oder weiter zu stellenden Gelenkbügel *l* befestigt sind. Der Bolzen *p*, um den sich beide Bügelschenkel drehen können, wird von den Seitenschildern des Flaschenzuges gehalten, welche zugleich die Naben der beiden Bremsscheiben mit Spielraum umfassen. Die als Kronsperrräder ausgeführten Bremsrollen (vgl. Fig. 12) gestatten der Kettenrolle *k*, sich in ihren Lagern nur nach einer Richtung zu drehen, wobei die Stifte *o* (Fig. 11) über die Sperrzähne hinweggleiten. Will sich die Kettenrolle unter der Einwirkung der Last in der anderen Richtung drehen, so nimmt sie die Bremsrollen mit und, indem dieselben auf den Klötzen *h* schleifen, werden sie als sichere Bremsen wirken. Man hat es durch die Wahl sowohl des Winkels der Keilnuth, als der Neigung beider Bremsklötze gegen einander in der Hand, den auf Reibung wirkenden Druck beliebig grofs zu machen. Derselbe wird stets proportional der zu hebenden Last bleiben. Eingetretene Abnutzung der Bremstheile kann durch Nachstellen des Bügels mittels der Schraube *s* unschädlich gemacht werden. Trifft man die Wahl der Winkel derart, dafs die Bremskraft die Wirkung der rückwärts strebenden Last nur wenig übersteigt, so kann das Niederlassen der letzteren durch Drehen eines der Handräder in umgekehrter Richtung in sicherer Weise geschehen.

Ueber Neuerungen an Löthapparaten.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

(Patentklasse 49. Fortsetzung des Berichtes Bd. 244 S. 109.)

Eine zum *Löthen von Blechbüchsen* bestimmte Maschine ist von ***B. Hausheer und J. Meyenberg*** in Cham, Schweiz (*D. R. P. Nr. 16 225 vom 19. Februar 1881) vorgeschlagen; dieselbe ist eine Verbesserung und Erweiterung der *Howe*'schen Löthmaschine (vgl. 1877 **223** * 250) und besorgt auch das als Vorbereitung für das Löthen nothwendige Bestreichen der Büchsen mit Colophonium; es ist diese Anordnung um so wichtiger, als das Bestreichen von Hand für die Gesundheit der Arbeiter nachtheilig ist und beispielsweise für das tägliche Vorrichten von 50 000 bis 60 000 Büchsen 12 bis 15 Arbeiter erforderlich sind. Der Colophoniumstaub bleibt hier vollständig innerhalb der Maschine, so dafs er die Bedienungsmannschaft nicht belästigen und schädigen kann.

Die Blechbüchsen *b* (Fig. 8 bis 9 Taf. 30) werden in den Leitkanal *a* eingelegt, gelangen hier unter den Transportriemen *c* und werden von diesem gegen die Löthmaschine geführt. Unter dem Riemen *c* ist der

endlose Bürstenriemen *d* angebracht, welcher sich in den Behälter *l*, der bis zu $^1/_3$ mit Colophonium gefüllt ist, gegen den Lauf des Transportriemens *c* bewegt. Kleine Rollen *f* drücken die Büchsen kräftig gegen den Bürstenriemen *d*.

Von hier gelangen die Büchsen unter den Transportriemen *g* der Löthmaschinen (Fig. 9 und 10), welcher sich oberhalb der Löthpfanne *h* in deren ganzer Länge bewegt und die zu löthenden Büchsen vollends durch die mit Zinn gefüllte Löthpfanne zieht. An der Löthpfanne *h* ist eine Platte *i* angebracht, welche etwas gegen die Pfanne geneigt ist, damit die Enden der Büchsen sich an der niederen Stelle des Stabes *k* anlehnen müssen, während sie der Bahn entlang rollen. Auf der Platte *i* befindet sich ein verstellbarer Anschlag *e*, welcher jedes Ausweichen der Büchsen verhindert, dieselben in gehöriger Ruhe erhält und die Maschine für gröfsere und kleinere Büchsen verwendbar macht. Unter der Platte *i* ist das den stählernen Kolben *m* tragende Flacheisenstück *n* angeschraubt. Der Löthkolben *m* mufs bedeutend unter dem Flacheisenstück *n* vorstehen, um die Zinnasche unter der Platte *i* zurückzuhalten. Der obere Theil des Kolbens ist einseitig abgerundet, spitz und so gestaltet, dafs er in der Mitte seiner Länge um etwa 1,5 bis 2^{mm} höher ist. Die gegen das Löthbad gerichtete Seite des Kolbens mufs rein geschliffen und verzinnt werden; aber die an das Flacheisenstück anliegende Seite bleibt roh und wird mit einer dünnen Lehmschicht angestrichen, um das Durchfliefsen des Zinnes zu verhüten. Zwischen Kolben und Platte ist Eisenkitt leicht eingestemmt, um diese Seite des Kolbens gegen Verzinnen zu wahren und überfliefsendes Zinn entfernen zu können. Die Erhöhung des Kolbens gegen dessen Mitte ist erforderlich, weil erfahrungsgemäfs das Zinn in der Mitte der Löthpfanne bis 2^{mm} höher steht als an derem Rande.

Die Büchsen müssen mit den Enden in ihrem Laufe auf dem Kolben so weit aufliegen, als der Rand der anzulöthenden Deckel und Böden beträgt. Das Zinn wird vom Kolben angezogen und bildet der Kolben so den richtigen Führer des Zinnes, so dafs bei einiger Aufmerksamkeit des mit der Führung der Maschine betrauten Arbeiters stets gut gelöthete Büchsen fertig gestellt werden. Unter dem Stabe *k* ist ein Winkeleisen angeschraubt, welches auf dieser Seite der Löthpfanne wie auf der anderen Seite der untere vorstehende Theil des Kolbens die Zinnasche zurückhalten soll. Der Stab *k* kann durch die Schrauben vor und zurück, bezieh. hoch und tief gestellt werden.

Ein *Löthrohr-Gebläse*, welches mit den aus Naphta oder anderen mineralischen Oelen entstehenden Gasen gespeist wird, ist an ***L. C. Gomant*** in Paris (*D. R. P. Nr. 16419 vom 18. Mai 1881 und Zusatz *Nr. 18374 vom 15. November 1881) patentirt. Die Löthvorrichtung, welche mancherlei Bedenken gegen sich hat, ist in Verbindung mit einem Feldschmiedefeuer gedacht. Der Blasebalg desselben wird mittels des Handhebels *C*

(Fig. 11 Taf. 30) betrieben, um bei vertikaler Stellung des Hahngriffes *g* Luft durch das Rohr *D* und die Brause D_1 in den Schmiedeherd zu drücken, während bei horizontaler Stellung des Hahngriffes *g* die Luft in die Kugel *F* zum Betriebe der Löthvorrichtung geleitet wird. Ein Theil der nach *F* eingedrückten Luft geht durch die Röhrchen *a* und *b* bis auf den Boden des mit einem Mineralöle angefüllten Behälters *H*, steigt in Blasen nach oben und nimmt das entwickelte Gas mit sich fort, geht durch die Ventile *p* und *k* in den Schlauch *K* und von hier in das Löthrohr bezieh. den Löthkolben, wo es entzündet wird. Der andere Theil der in *F* vorhandenen Luft tritt durch die Röhrchen *c*, *d* und das Rohr *J* gleichfalls in das Löthrohr und wirkt in demselben in bekannter Weise. Die Röhrchen *a* und *b* tragen am unteren Ende kleine Klappenventile D_2, um einem Aufsaugen des Oeles vorzubeugen; tritt dieses doch ein, so wird sich das Oel in den Behälter *M* absetzen, um beim nächsten Arbeiten des Blasebalges wieder in den Behälter *H* zurückgedrückt zu werden. Das Klappenventil *p* ist mit einer Filzscheibe ausgefüttert, welche die vom entweichenden Gase mitgerissenen Flüssigkeitstheile aufzufangen und hierdurch das Gas zu trocknen hat.

Beim Löthen eines gröfseren Werkstückes wird letzteres erst durch das Löthrohr erhitzt, welches die unter dem Arbeitstück aufgestapelten Kokes in Brand setzt. Ist dies geschehen, so wird der Hahn *y* im Zwischenrohr *x* geöffnet, so dafs der Ueberschufs der Luft im Gebläse durch dieses Rohr seinen Weg nimmt und die Kokesflamme noch mehr nährt. Das Werkstück liegt demnach zwischen zwei Feuern und wird rascher glühend.

Um das Oel im Behälter bis auf den letzten Tropfen zu verdampfen, wird der an einer Kette hängende, glühend gemachte Kupferpfropfen *T* in das Rohr *B* gesenkt, welches dann unten von diesem Pfropfen, oben von dem Stöpsel *U* abgeschlossen ist. Die durch den Bolzen erzeugte Hitze im Rohr *B* bringt dann den letzten Rest des Oeles zur Verdampfung.

Löthkolben liegen in zwei Constructionen vor. Eine nach dem *Scientific American*, 1881 Bd. 47 S. 371 von *J.* und *Th. H. Hughes* in Spencer, Mass., angegebene Construction bezweckt das Kühlhalten des Handgriffes. Letzterer ist, wie aus Fig. 12 und 13 Taf. 30 zu sehen, nach Art einer Zange mit hohlen Armen gebildet, welche am unteren Ende mittels einer Verzahnung verbunden werden, während Luftlöcher einen regen Luftumlauf veranlassen sollen. Das Lötheisen selbst wird mit zwei Dornen in dem Zangenmaul erfafst und kann um deren Achse beliebig verdreht werden.

Der *Gaslöthkolben* von *F. Stoll jun.* in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 16238 vom 6. Februar 1881) erzeugt sein Gas selbst in einem entsprechend angeordneten Behälter *A* (Fig. 14 Taf. 30); auf diesen wird mittels Messingschraube *B* eine mit Baumwolldocht angefüllte Röhre *F* geschraubt, welche durch einen Hahn *D* geschlossen oder geöffnet werden kann.

Die im Docht angesammelten Gase können also durch den Hahn *D* in das Rohr *G* gelangen, welches eine Luftzuführungsöffnung *m* besitzt. Am oberen Theil des Rohres *G* sitzt drehbar das den Löthkolben aufnehmende Rohr *H*.

Zur Inbetriebsetzung des Apparates ist es nur nöthig, dessen oberen Theil an einer Flamme so lange zu erwärmen, bis sich Gas entwickelt. Brennt dieses im Rohre *G*, so soll die hierbei stattfindende Erwärmung der Rohre *FG* genügen, um die Gasentwickelung weiter fortschreiten zu lassen. Ist die Flasche *A* geleert, so wird sie vom Rohr *F* abgeschraubt und eine frische Flasche aufgesetzt.

Eine *Spiritus-Löthlampe* bringt *W. Ziegler* in München (* D. R. P. Nr. 16424 vom 14. Juni 1881) in Vorschlag. Der Spiritusbehälter *a* (Fig. 15 Taf. 30) ist durch einen Trichter *b* in zwei Hälften getheilt, deren äufsere den Docht *d* speist. Der zugehörige anzuzündende Kranz liegt um den Brenner *e* herum, welcher in die Oeffnung der Wand *b* eingesetzt und mit einem zweiten Dochte *f* versehen ist. Ein Anbrennen des Dochtes *d* erhitzt die in dem leeren Raume oberhalb des Dochtes *f* sich entwickelnden Gase, so dafs durch die Oeffnung *g* eine starke Stichflamme herausgetrieben wird. Zum Verschlufs dient eine Kappe *h*.

Der von *L. Berendt* in Cöthen (* D. R. P. Nr. 16165 vom 3. Mai 1881) angegebene *Löthofen* besteht im Wesentlichen aus einem cylindrischen, in einem Dreifufs aufgehängten Behälter, welcher im unteren Theil den Rost aufnimmt, während der Deckel Oeffnungen für die auf das Feuer zu legenden Löthkolben erhält. Die Luftzuführung unter den Rost geschieht durch versetzbare Oeffnungen im Mantel. *Mg.*

Keats' Schneid- und Polirmaschine für Schuhwerk.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die gegenwärtig in Anwendung befindlichen maschinellen Einrichtungen zum Beschneiden und Poliren des Schuhabsatzes und der Sohle bedienen sich gewöhnlich eines nur verschiebbaren Werkzeuges. Es ist deshalb eine von *J. Keats* in Bagnal, England (* D. R. P. Kl. 71 Nr. 19234 vom 12. November 1881) angegebene Maschine bemerkenswerth, welche neben der Längsverschiebung zugleich eine Oscillation des Werkzeuges gestattet. Aus Fig. 6 Taf. 30 ist ersichtlich, wie die rotirende Bewegung der Welle *B* und mithin des die Polirwalze c_1 tragenden Armes *C* von den unrunden Scheiben *g* aus erfolgt, auf deren Umfang die beiderseitig bei *e* drehbaren Winkelhebel E_1 mit Rollen aufliegen. Das Schwingen dieser Winkelhebel bedingt ein Auf- und Niedersteigen der Zahnstangen *E* und, da letztere mit dem in einer Nuth auf der Welle *B* befindlichen Zahnrad *D* im Eingriff stehen, so erfolgt eine Drehung des Armes *C* so, dafs die Polirwalze in verschiedenen Richtungen zu der Schuhsohle an-

gestellt werden kann. Die nöthige Fühlung zwischen Werkzeug und Arbeitstück vermittelt hierbei die Feder c_2, indem sie den geführten Prismenstab c constant gegen den Schuh hin zu bewegen sucht.

Die Längsverschiebung der Welle *B* geschieht in ähnlicher Weise wie diejenige der Kolbenstange einer Pumpe und kann solche in Bezug auf ihren Hub durch die im Schlitze der Scheibe *G* zu erfolgende Verstellung des Kurbelzapfens g_1 verändert werden. Die Bewegungsübertragung vermittelt die Pleuelstange g_2 (vgl. Fig. 7).

Es erübrigt, auf die Leistenverstellung nur kurz hinzuweisen, da Fig. 6 die einfachen Verstellungsvorrichtungen an den beiden Trägern *L* und *O* klar erkennen läfst. *Schg.*

Diehl's Relief-Modellirapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die genaue Herstellung von Reliefkarten nach vorhandenen Schichtenplänen wird bei Zuhilfenahme einer von *J. Diehl* in Neuwied (* D. R. P. Kl. 42 Nr. 15309 vom 16. März 1881) ersonnenen, ziemlich einfachen Vorrichtung ganz aufserordentlich erleichtert. Dieselbe besteht, wie die Fig. 16 bis 19 Taf. 30 zeigen, aus einem Holzgestell, das zwei auf der Oberfläche abgeschliffene Granitplatten *A* und *B* trägt, welche mittels der Stellschrauben *s* genau horizontal gestellt werden. Auf der oberen Platte *A* wird der Schichtenplan befestigt, auf der unteren Platte *B* eine Blechtafel oder sonst eine feste Unterlage für die Modellirmasse. Das Instrument, mit welchem letztere bearbeitet wird, ist ein rechtwinklig gebogenes Messer *ikl* (Fig. 19 Taf. 30), welches sowohl an dem vertikalen, als auch an dem horizontalen Schenkel einseitig geschliffen ist. Wird dieses Messer so bewegt, dafs sein Eckpunkt *k* eine mit einer Schichtenlinie übereinstimmende Curve beschreibt, während der horizontale Messerschenkel *kl* immer nach auswärts und normal zu den beschriebenen Curventheilen gerichtet ist, und verstellt man nach jedem Schnitt das Messer der Höhe nach um den Abstand der Schichtenebenen des Planes, so wird das Messer eine treppenförmig abgestufte Bosse herstellen, welche dann leicht geglättet werden kann. Um das Messer nun den einzelnen Schichtenlinien entsprechend führen zu können, ist dasselbe in einem Stift *F* und dieser wieder in einer Hülse *E* eingeklemmt, welche mittels Kugelgelenk von einer Lothgabel *C* getragen und durch einen an dieser befestigten Arm *G* gehalten wird. Der obere Schenkel der Lothgabel liegt mit einer unten abgeschliffenen Glasplatte *D* (Fig. 16 und 18) auf dem Schichtenplan auf. Die Enden der Glasplatte sind zugespitzt; an dem freien Ende derselben ist eine Marke angebracht, unter welche der Eckpunkt *k* des Modellirmessers genau eingestellt werden kann, weil der Stift *F* sich in dem Arm *G* mittels dreier Stellschrauben

gehörig centriren läfst. Bleibt man mit der Marke immer auf einer Schichtenlinie, während man die an dem Handgriff *t* gefafste Lothgabel auf dem Papier verschiebt, so folgt auch der Punkt *k* des Modellirmessers der beschriebenen Curve. Die Lage des wagrechten Messerschenkels *l k* läfst sich mit Hilfe einer Schraube *H* regeln, welche in einen gezahnten Rand der Hülse *E* eingreift. Diese Lage wird jederzeit auf der oberen Fläche der Lothgabel durch einen Zeiger *z* markirt, auf welchen die Drehungen der Hülse *E* durch Spindeln und Kegelräderchen *o* bis *r* übertragen werden. Die Möglichkeit, die Stellung des Messerarmes *lk* oben an der Lothgabel verfolgen zu können, ist deshalb von Wichtigkeit, weil dieser Arm während der Arbeit oft so in die Modellirmasse eindringt, dafs er sich den Blicken entzieht.

Nach dem Umfahren einer Schichtenlinie wird die erforderliche Verstellung des Modellirmessers der Höhe nach dadurch bewirkt, dafs man die Klemmschraube *d* löst und dann eine Schraube *h* dreht, von welcher ein Draht über Rollen *g*, *f* und *e* durch die Hülse *E* geführt ist. Durch das Auf- oder Abwickeln des Drahtes auf der Schraube *h* wird der Stift *F*, welcher an dem Draht hängt, und mit ihm das Modellirmesser gehoben oder gesenkt. Die betreffende Bewegung läfst sich an einem auf der Glasplatte *D* befestigten Mafsstab *m* verfolgen, gegen welchen ein Nonius *n* einspielt, der mit Schellack an dem Draht befestigt ist.

Ist mit dem Apparat die Bosse gefertigt, so wird dieselbe mit brauner Farbe angestrichen und dann aus freier Hand so nachmodellirt, dafs jede Schichtenlinie als feine braune Linie auf dem Relief sichtbar bleibt. Um auf dem fertigen Reliefplan Parzellen- und Kulturgrenzen, Wege, Gräben, Gebäude u. dgl. einzuzeichnen, befestigt man statt des Modellirmessers in dem Stift *F* eine Nadel mit stumpfer Spitze und läfst diese wiederholt gegen das Relief fallen, während man mit der Marke der Lothgabel die einzuzeichnende Linie umfährt. *F. H.*

Neuere Schutzvorrichtungen an Kreissägen; von G. Rohn in Chemnitz.

Patentklasse 38. Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Die durch unsere neue Gewerbegesetzgebung in Bezug auf Sicherheit von Leben und Gesundheit der Arbeiter gegebene Anregung in Verbindung mit der Thätigkeit der Fabrikinspektoren hat für die im Betriebe gefährlichen Maschinen eine grofse Zahl von Schutzvorrichtungen hervorgerufen, von denen die für den Betrieb von Kreissägen in neuerer Zeit angegebenen Constructionen hier durch eine sachliche Aneinanderreihung zur allgemeinen Kenntnifs gebracht werden sollen. Schon in dem

Jahresberichte der Fabrikinspektoren für das J. 1876 findet sich eine Reihe von Schutzvorrichtungen für Kreissägen, welche inzwischen bedeutend sich vermehrt hat und von denen auch in diesem Journal bereits einige beschrieben wurden (vgl. *Dollfus-Mieg* 1875 **217** * 453. *Heller* bezieh. *R. Pintsch* 1878 **229** 137 * 421. *Dale* 1880 **237** * 356. *C. Hoffmann*, *C. Reimann* und *G. Schubert* 1881 **242** * 174. Ferner *Deutsche Industriezeitung*, 1881 * S. 249. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 Bd. 26 * S. 19).

Entsprechend der Bestimmung der Kreissägen zum Lang- oder zum Querschneiden des Holzes können wir die Schutzvorrichtungen in 2 Gruppen theilen:

1) Schutzvorrichtungen an Kreissägen zum Langschneiden.

Es sind hauptsächlich 2 Arten von Verletzungen, denen der Arbeiter an der Kreissäge ausgesetzt ist: entweder er kommt mit den Händen an die Säge und diese bringt ihm eine Schnittwunde bei, oder das geschnittene Holz zieht sich nach dem Schnitt wieder zusammen, klemmt die Säge und das von dieser zurückgeworfene Brett verletzt den Arbeiter. Der ersteren Art von Verletzungen ist vorzubeugen durch Anbringung einer *Schutzhaube oder Kappe über dem Sägenblatt*, der zweiten Art durch Anwendung eines sogen. *Schnittspalters*.

Die Säge kann auch nach dem Schneiden nur noch leicht mit dem zu schneidenden Brett zusammenhängende Theile oder Splitter zurückschleudern und man suchte zuerst durch Anbringung von *Schutzbrettern* vor der Säge dieses Zurückschleudern unschädlich zu machen. In Fig. 1 bis 3 Taf. 31 ist eine solche Einrichtung dargestellt, wie sie heute noch verschiedentlich anzutreffen ist. Es befindet sich über der Säge ein von der Decke des Lokales herabreichender Balken, an welchem das mit einem Schlitz versehene Schutzbrett *B* verstellbar befestigt wird. Aus Fig. 1 und 3 ist auch die Einrichtung des *Schnittspalters* zu ersehen. Hinter der Säge *S* ist auf dem Tisch genau mit dem Sägenblatt correspondirend ein sichelförmiger Eisenblechkeil *K* von der Stärke gleich der Schnittbreite aufgeschraubt. Dieser Keil *K* hält die beiden Theile des geschnittenen Holzes aus einander. Sollte trotz des Spaltkeiles *K* doch noch das Brett von der Säge erfaſst und zurückgeworfen werden, so wird dasselbe durch den an der Spitze von *K* quer durchgesteckten Stift *q* zurückgehalten.

Es ist für ein leichtes und gefahrloses Arbeiten an der Säge nothwendig, daſs die Schränkung der Zähne überall genau gleich ist, so daſs keine schraubenförmige Wirkung von der Säge auf das Holz und damit ein ungleicher Seitendruck auf die Sägeblattfläche ausgeübt wird, wodurch ungleiche Erwärmung der concentrischen Flächen und daraus folgernd Schwankungen des Sägenblattes erzeugt werden. Es darf beim Schnittspalter, um Klemmungen zu verhindern, die Anschlag- oder

Führungsleiste *A* (Fig. 3) nicht ganz genau parallel zur Säge sein und ist es gut, dieselbe nach ungefähr $^1/_3$ der Sägenlänge etwas abzusetzen.

Es kommt auch nicht selten vor, dafs sich der Arbeiter an dem unter dem Tisch laufenden Theil des Sägenblattes verletzt, wenn er das Sägemehl oder ein Stück Holz entfernen will. Zum Schutze hiergegen ist die Säge unter dem Tisch auf beiden Seiten durch Bretter *a* und *b* (Fig. 1 und 2), die noch etwas über die Säge heruntergreifen und zwischen denen die Sägespäne herunterfallen können, zu bedecken.

Die Fig. 4 bis 12 Taf. 31 zeigen Schutzvorrichtungen, welche nur gegen die Unfälle erster Art wirksam sein können. Wenn auch der die Säge bedeckende Theil dem Zurückschleudern des Holzes einigen Widerstand entgegensetzt, so ist derselbe doch ohne Anwendung eines Spaltkeiles unzureichend, da die Construction der Deckhaube stets eine leichtere sein mufs.

Die in Fig. 4 bis 7 und 9 bis 10 angegebenen Vorrichtungen sind von der Holzbearbeitungs-Maschinenfabrik von *Fleck und Söhne* in Berlin construirt. Die Anordnung Fig. 4 und 5 ist nur für ganz kleine Sägen bestimmt. Zum Schutz der Säge *S* dient das *Brett B*, welches mit einem Holzstück des Sägentisches mittels Gelenk verbunden und dann einfach durch Holzschrauben auf diesem befestigt ist. Beim Nachsehen der Säge werden dann nur diese Schrauben gelöst und das Brett *B* zurückgeschlagen. Fig. 6 und 7 zeigen eine verstellbare *Haube H*, wie sie auch vom Fabrikinspektor *Lüdke* in Magdeburg vorgeschlagen wurde. Auf dem Sägentisch ist der Bolzen *T* befestigt, an welchem die Haube in der Höhe je nach der Stärke des zu schneidenden Holzes verstellt werden kann. Die Haube *H* hat zum Durchlassen von Licht an der Seite Oeffnungen, welche mit Drahtgeflecht ausgefüllt sind, und vorn zur Beobachtung des Schnittes einen Spalt. Für nicht zu oft wechselnde Brettstärken und kleinere Sägen mag diese Vorrichtung anwendbar sein.

Eine einfache, schnell und leicht auszuführende *Verstellung der Schutzhaube* ist vom Maschinenfabrikanten *C. Hoffmann* zu Aue in Sachsen angegeben worden. Die Haube *H* (Fig. 8 Taf. 31) wird an einem von der Decke herabhängenden Balken geführt, hängt an dem Seile *s* und ist durch ein Gewicht nahezu in der Schwebe gehalten. Durch Ziehen an dem Seile kann die Haube in jede beliebige Lage gebracht werden, in welcher sie die Sperrklinke *k* festhält.

Einen besseren Schutz wird eine Haube gewähren, welche sich nach der verschiedenen Stärke der zu schneidenden Hölzer *selbstthätig* einstellt. In Fig. 9 und 10 Taf. 31 ist eine derartige Vorrichtung von *A. Goede* in Berlin gezeichnet. Das zu schneidende Brett tritt nach einander unter die schrägen Kanten der beiden an der festen Haube *H* drehbar angebrachten Klappen H_1 und H_2, hebt dieselben, wie punktirt angedeutet ist, und geht darunter weg, worauf sich diese Theile sofort wieder senken. Das Sägenblatt ist also stets vollkommen verschlossen.

Die in Fig. 11 und 12 Taf. 31 veranschaulichte Schutzvorrichtung (vgl. 1878 **229** * 421) ist von *Rich. Pintsch* in Berlin construirt. An zwei vor der Säge parabolisch geformten Winkeleisen sind die Säge etwas überragende, durch Stehbolzen verbundene Bleche genietet und die so gebildete *Kappe* um den festen Bolzen *b* drehbar. Die Höhe dieses Drehpunktes mufs der gröfsten vorkommenden Holzstärke entsprechen. Um von der Seite auch Licht zur Beobachtung des Schnittes zuzulassen, sind vorn in die Bleche Löcher gebohrt. Zur theilweisen Ausgleichung des Gewichtes der Vorrichtung kann bei *t* ein Seil befestigt werden, welches über eine Rolle geschlagen ist und das Gegengewicht trägt. Der Drehzapfen *b* wird zweckmäfsiger Weise in der Höhe verstellbar angeordnet.

Wie aus früher Gesagtem hervorgeht, sollte bei einer guten Schutzvorrichtung *neben der Haube der Spaltkeil* nie fehlen. Dieser Anforderung genügte *C. Hoffmann* durch eine gründliche Verbesserung der eben beschriebenen Anordnung, indem er — wie aus Fig. 13 und 14 Taf. 31 zu ersehen — den Drehbolzen statt in einen von der Decke herabhängenden Balken in den Spaltkeil *K* anbringt; das Gegengewicht sitzt auf einer Verlängerung der Haube und zur besseren Führung des Holzes ist die Rolle *r* angebracht. Es bleibt bei dieser Lagerung der Schutzhaube jedoch immer noch am hinteren Theile des Sägeblattes ein Stück ungeschützt.

Eine jederzeit vollkommene Bedeckung der Säge bietet eine senkrecht auf und ab parallel geführte Haube. Eine solche Einrichtung von *C. Hoffmann* (*D. R. P. Nr. 10961 vom 26. Januar 1880, vgl. 1881 **242** 174) ist in Fig. 15 und 16 Taf. 31 dargestellt. Die Haube ist an Ketten oder Schnüren aufgehängt, welche über Rollen an der Decke gelegt sind und ein Gegengewicht tragen. Die Haube ist in der Höhenrichtung durch eine Rolle *r* gerade geführt, welche in einem Schlitz des Spaltkeiles *K* sich bewegt. Die genaue seitliche Einstellung der Haube und ihre richtige Führung vermitteln noch die auf beiden Seiten den Spaltkeil berührenden 8 Stellschrauben *s*.

Eine andere Vorrichtung ist die von *C. Reimann* in Wittenberg (*D. R. P. Nr. 15191 vom 21. Januar 1881, vgl. 1881 **242** 175). Das Interessante dieser in Fig. 17 und 18 Taf. 31 dargestellten Construction ist ein *Abweiser*, welcher die Finger des Arbeiters von der Säge fortschiebt, bevor das Holz ganz durchschnitten ist, bestehend aus dem Stift *f*, welcher vom Holz niedergedrückt werden mufs und der emporschnellt, sowie das Holz über denselben weggegangen ist. Die Schutzhaube *H* ist sichelförmig, so dafs sie blofs den Umfang des Sägenblattes bedeckt, was auch genügt; sie ist aus Gufseisen und vorn beim Schnitt zur Beobachtung desselben durchbrochen; die Haube ist an den Hebeln *b* aufgehängt, die im Spaltkeil *K* drehbar befestigt sind und hinter diesem das ausgleichende Gewicht *G* tragen. Das Gegengewicht ist so schwer gemacht, dafs die Haube in jeder Lage im Gleichgewicht ist. Mittels

des Handgriffes *h* bringt der Arbeiter vor dem Schneiden die Haube in die gewünschte Lage. Die richtige Führung der Haube wird dadurch erreicht, dafs das eine Ende den Spaltkeil umgreift und der an ihr befestigte Querstift *a* sich stets auf die Arme *b* stützt.

Die in Fig. 19 Taf 31 dargestellte Vorrichtung von *A. Schubert* in Eisleben zeigt, wie bereits (1881 **242** * 175 kurz mitgetheilt, eine *selbstthätige Führung und Einstellung der Schutzhaube.* Vor der Säge befindet sich eine auf dem Tisch befestigte Blattfeder *F*, die unten durch ein kurzes Gelenkstück *a* mit dem Winkelhebel *bc* verbunden ist, von welchem eine Zugstange *d* nach dem einen Arme des an der Decke befestigten und drehbaren Doppelhebels *e* geht. An diesen ist mittels der Stange *f* die im Spaltkeil *K* drehbare Haube aufgehängt. Beim Schneiden drückt das Brett, bevor es an die Säge kommt, die Feder *F* nieder und durch die beschriebene Hebelverbindung hebt sich die Haube.

Die in Fig. 15 und 16 vorgeführte Construction mit gerader Führung der Haube konnte weitergehenden Anforderungen, namentlich wegen der Führung durch die Ketten, nicht genügen und so construirte *C. Hoffmann* neuerdings (*D. R. P. Nr. 20020 vom 15. April 1882) eine neue *Parallelführung* für die Haube mit Gelenkparallelogramm. Wie aus Fig. 20 Taf. 31 ersichtlich, ist die Haube *H* mit dem Spaltkeil *K* durch die zwei gleichlangen Gelenkschienen *a* und *b* verbunden, von welchen *a* über *K* hinaus verlängert ist zur Aufnahme des das Haubengewicht nahezu ausgleichenden verstellbaren Gewichtes *G*. Das Gelenkparallelogramm ist gebildet aus diesen beiden Schienen *a* und *b*, dem Spaltkeil *K* und der Haube *H*. Der Spaltkeil ist das festgehaltene und die Haube das geführte Glied. Der vordere Bolzen von *a* trägt die Führungsrolle *r*. Die seitliche Führung der Haube ist noch dadurch unterstützt, dafs die von beiden Seiten der Haube hinten auslaufenden Nasen am Spaltkeil *K* sich anlegen. — Es ist diese Schutzvorrichtung eine gute und einfache zu nennen. Während bei den vorher beschriebenen umständlicheren Anordnungen Theile derselben dem Auge des Arbeiters nicht frei liegen, ist der Führungsmechanismus hier übersichtlich angebracht und leicht zu handhaben.

2) Schutzvorrichtung an Kreissägen zum Querschneiden.

Auf den Kreissägen zum Querschneiden werden namentlich Klötze, Stämme, Balken u. dgl. in bestimmten Längen abgeschnitten. Eine vielfache Anwendung finden solche Kreissägen u. a. in Holzschleifereien, wo die runden Stämme in Stücken, der Breite des Schleifkastens entsprechend, zerschnitten werden müssen. Es ist an solchen Sägen, um ein richtiges Festhalten der Hölzer zu erzielen, meistens die Einrichtung getroffen, dafs der Klotz von dem Arbeiter an einen auf dem Tisch der Säge verschiebbaren *Anschlagwinkel W* (Fig. 21 und 22 Taf. 31) gedrückt

wird. Dabei empfiehlt es sich, dafs der Winkel *W* auf beiden Seiten der Säge vorhanden, welche für das Durchlassen der Säge *S* mit einer Oeffnung (vgl. Fig. 22) versehen ist.

Es wird für solche Kreissägen eine vollkommene Schutzvorrichtung mit diesem Winkel verbunden sein müssen und ist dabei zu verlangen, dafs die Säge, namentlich wenn nicht geschnitten, also der Klotz auf den Tisch gelegt wird, vollkommen bedeckt bleibt, so dafs der Klotz nicht an die Säge gelangt, bevor er richtig gelegt und festgehalten ist, und folglich von dieser auch nicht zurückgeschleudert werden kann.

Eine gut durchdachte derartige Construction Fig. 23 bis 25 Taf. 31 ist von *Fleck und Söhne* ausgeführt und in den *Jahresberichten der Fabrikinspectoren für 1876* veröffentlicht worden. Auf dem Gestell der Säge ist verschiebbar der Tisch *T*, welcher den Winkel zum Anlegen der Klötze und die vorn offene Haube *H* zum Bedecken des Sägenblattes trägt. Auf dem Tisch ist um den Zapfen *a* drehbar die gebogene Handhabe *h* mit dem Gegengewicht *G*, welches diese Handhabe stets nach oben hält (vgl. Fig. 24). Der Arm *k* ist fest mit dem Gestell verbunden und so angeordnet, dafs sich das Gewicht *G* nur senken kann, wenn der Tisch ganz vorgezogen, die Säge also sich vollständig in der Haube befindet.

Eine ähnliche Vorrichtung von *C. Hoffmann* ist in Fig. 26 und 27 Taf. 31 skizzirt. Der Tisch *T* ist zur leichteren Beweglichkeit mit Rollen *r* versehen. Das Druckstück *H*, an dem Handgriff *h*, welches zum Andrücken des Holzes gegen die Säge dient, wird durch den Zug einer Kette *k* nur dann gehoben, wenn der Tisch ganz in die in Fig. 26 gezeichnete Stellung vorgezogen ist, so dafs das Einlegen des Holzklotzes gefahrlos geschehen kann.

E. W. Kuntze in Zwickau (*D. R. P. Nr. 20106 vom 7. April 1882) erreicht gutes Festhalten und sichere Anlage des Holzklotzes bei solchen zweitheiligen Hauben dadurch, dafs er das Stück H_1 (Fig. 28 Taf. 31) sehr stark und massig ausführt, so dafs dasselbe einen richtigen Widerhalt dem Klotz bietet und der Arbeiter also nur das Vorschieben zu besorgen hat.

Wenn wir die Reihe der in Vorstehendem erläuterten Constructionen nochmals überblicken, so finden wir, dafs der Frage nach Schutzvorrichtungen für Kreissägen immerhin eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden ist und dafs der Praxis eine grofse Anzahl vollkommen genügender Ausführungen geboten sind. Zu erwähnen wäre noch, dafs viele dieser Schutzhauben auch an *Holzhobelmaschinen* zum Schutz gegen die Messerköpfe derselben angewendet werden können.

Die Druckfestigkeit und das specifische Gewicht von Bruchsteinen.

Nach *E. Müller* (*Deutsche Bauzeitung*, 1882 S. 23) steht die Festigkeit eines Steines in einem bestimmten Verhältnifs zu seinem specifischen Gewichte, und zwar ist die Druckfestigkeit um so gröfser, je höher das specifische Gewicht.

Nach gef. Mittheilung von Dr. *Böhme* ist aber das specifische Gewicht von Bruchsteinen wesentlich abhängig von dem specifischen Gewichte der Bestandtheile derselben; bei den sehr verschiedenen Entstehungsbedingungen darf man eine Zunahme an Festigkeit mit einer Steigerung des specifischen Gewichtes niemals erwarten. So ergaben Kalksteine von 2,68 sp. G. eine Druckfestigkeit:

Wassersatte Proben		Trockene Proben	
Nr. 1 . . .	503k/qc	Nr. 1 . . .	512k/qc
2 . . .	544	2 . . .	560
3 . . .	589	3 . . .	605
4 . . .	665	4 . . .	709
5 . . .	702	5 . . .	744

Bei gleichem specifischem Gewicht ist somit die Festigkeit des besten Kalksteines 199 bezieh. 232k/qc gröfser als die des schlechtesten. Kalksteine mit 2,70 sp. G. ergaben wassersatt 755 bis 566, trocken 880 bis 500k/qc Festigkeit, somit Unterschiede von 189 und 314k/qc. Solche von 2,72 sp. G. ergaben:

Wassersatte Proben		Trockene Proben	
Nr. 1 . . .	638k/qc	Nr. 1 . . .	675k/qc
2 . . .	689	2 . . .	910
3 . . .	715	3 . . .	829
4 . . .	775	4 . . .	740
5 . . .	1057	5 . . .	1050

Mithin beträgt bei diesen Steinen der Unterschied: $1057 - 638 = 419$ bezieh. $1050 - 675 = 375$k/qc.

In entsprechender Weise gaben Sandsteine, sp. G. = 2,56:

Wassersatte Proben		Trockene Proben	
Nr. 1 . . .	715k/qc	Nr. 1 . . .	682k/qc
2 . . .	1302	2 . . .	1329

daher einen Unterschied von 587 bezieh. 647k/qc.

Kalksteine und Sandsteine von derselben Art und von gleichem specifischem Gewicht besitzen nicht nur eine aufserordentlich verschiedene Festigkeit; die Festigkeit specifisch leichterer Sand- und Kalksteine ist auch vielfach gröfser als die solcher Steine der entsprechend gleichen Art, welche ein gröfseres specifisches Gewicht besitzen. Es ist also vollständig unzulässig, auch nur im Entferntesten daran zu denken, dafs man aus dem specifischen Gewicht von Kalksteinen und Sandsteinen einen Schlufs auf deren ungefähre Festigkeit ziehen kann. Im Wesentlichen dasselbe gilt auch von allen anderen Bruchsteinen. Ganz unver-

gleichbar mit einander sind Steine von plutonischem gegenüber denen von neptunischem Ursprung.

Unckel's Gasdruckregulator für Hausleitungen u. dgl.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Zur Regulirung des gewöhnlichen Gasleitungsdruckes auf einen möglichst constanten Verbrennungsdruck ist bei dem in Fig. 7 bis 9 Taf. 32 dargestellten Apparat von *H. Unckel* in Augsburg (Reichspatent angemeldet), welcher in aufrechter Lage in die Leitung einzuschalten ist, ein Regulirventil *v* durch einen Winkelhebel *h* mit einer Membran *m* verbunden. Der aufrecht stehende Arm des Winkelhebels *h* trägt ein hohles, birnförmiges, zum Theil mit Quecksilber gefülltes Gewicht *g* und sucht ein Kippen des ganzen Hebels *h* um seinen Stützzapfen um so energischer herbeizuführen, je mehr er sich von seiner vertikalen Lage und je mehr sich dabei das Ventil *v* von seinem Sitz entfernt. Allein die Membran *m* übt vermöge des auf ihr lastenden Gasdruckes eine Gegenwirkung auf den Hebel aus, so dafs dieser mit dem Ventil schliefslich in eine gewisse Gleichgewichtslage kommt. Da es nun einerseits von der Lage des Ventiles *v* abhängt, um wie viel der ursprüngliche Druck des bei *a* in den Apparat eintretenden Gases vermindert, d. h. auf welchen Verbrennungsdruck der Leitungsdruck herabgebracht wird, und weil unter sonst gleichen Umständen die Lage des Ventiles *v*, also auch der Grad der Drosselung nur von dem auf die Membran *m* wirkenden Verbrennungsdruck abhängt, so wird jede Aenderung des letzteren, welche aus wechselndem Gasverbrauch entspringt, derart auf das Ventil zurückwirken, dafs der Verbrennungsdruck sofort wieder seine ein für alle Mal durch die Justirung des Apparates bestimmte normale Gröfse erreicht. Wie grofs dieser normale Verbrennungsdruck sein soll, dies wird zum Theil durch die Schwere des Gewichtes *g* bestimmt; er läfst sich ändern, wenn man die Quecksilberfüllung desselben vermehrt oder vermindert.

Das Gas kann dem Apparat, wenn es die Lage der Leitung wünschenswerth macht, auch durch den seitlichen Stutzen *b* zugeführt werden; in diesem Fall ist die Oeffnung *a* mittels Pfropfen zu verschliefsen.

Das Regulirventil *v* ist als einsitziges Ventil nicht entlastet. Deshalb wird auch mit jeder Aenderung des Leitungsdruckes eine gewisse Aenderung des Verbrennungsdruckes verbunden sein. Letztere ist jedoch wegen der geringen Unterschiede zwischen Leitungs- und Verbrennungsdruck einerseits und vermöge der grofsen Differenz zwischen Ventilquerschnitt und Membranfläche andererseits so gering, dafs sie praktisch gar nicht in Betracht kommt. Der Apparat wirkt deshalb unter allen Umständen sehr zufriedenstellend, so dafs er seinen Zweck, durch Vermeidung der

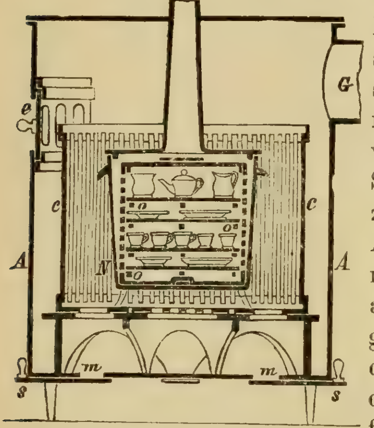
aus Druckschwankungen entspringenden Gasverluste Gas zu sparen, vollkommen zu erfüllen im Stande ist.

Der Unterschied zwischen diesem und dem älteren Apparat von *Unckel* (vgl. 1881 **241** * 28) besteht darin, dafs der vorliegende *nur* für gewöhnliche Leitungen, d. h. für *Niederdruck* dienen kann, während der ältere ein *Hochdruck*-Regulator ist, welcher einen Druck von 5 bis 10^{at} auf $2^{cm},5$ Wassersäule, d. i. auf $^1/_{2000}$ bis $^1/_{4000}$ zu reduciren hat. *H.*

Ofen zum Einbrennen von Porzellanmalereien.

Mit Abbildung.

Nach *A. Prévot* in Bergerac, Dordogne (*D. R. P. Kl. 80 Zusatz Nr. 18225 vom 11. September 1881) hat der cylindrische Mantel *A* dieses transportabeln Brennofens unten 4 durch Schieber *s* verschliefsbare Zugöffnungen *m* und oben eine Reihe von Luftlöchern *e*, welche durch einen entsprechend durchbrochenen Schieber verschlossen werden können. Das Rauchrohr besteht aus zwei durch einen Bügel vereinigten Theilen, welche einen mittels Schieberring verschliefsbaren Schlitz zwischen sich lassen. Zum völligen Abschlufs des Zuges wird der Schieberring verrückt und ein Deckel auf das am Ofen sich anschliefsende Rohrstück *G* gelegt. Die Brennstoffe werden zwischen dem senkrechten Cylinderroste *c* und der auf Füfsen ruhenden Muffel *N* eingefüllt. Diese hat einen mit Beobachtungsrohr versehenen Deckel und nimmt den aus zwei sich kreuzenden Rahmen gebildeten Muffeleinsatz auf. Diese Rahmen sind mit Löchern versehen, durch welche in passender Höhe Drähte *o* gesteckt werden, um die Böden zu tragen.



Der Ofen soll sich nach einer Mittheilung im *Bulletin d'Encouragement*, 1882 Bd. 9 * S. 329 bewähren.

Neuere Fortschritte in der Soda-Industrie; von G. Lunge.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 383 d. Bd.)

In der *Sodafabrikation nach Leblanc* ist keine einschneidende Aenderung zu verzeichnen. Die *rotirenden Oefen* verbreiten sich immer mehr und würden wenigstens in England die Handöfen schon ganz ver-

drängt haben, wenn nicht die schlechten Zeiten so manche Fabrik von Neueinrichtungen zurückhielten. Man baut die rotirenden Oefen jetzt immer gröfser und hat in England, namentlich in den *Tennant*'schen Fabriken, schon über 300^t^ Wochenverbrauch von Sulfat mit ihnen erreicht. Eine neue Construction von *Wigg* mit Gasfeuerung scheint keinen grofsen Erfolg gehabt zu haben.

Die *Zerstörung der Cyanverbindungen* in der Rohlauge schien durch das Verfahren von *Hurter* endgültig erreicht worden zu sein. Er hat dasselbe selbst in diesem Journale (1881 **239** 56. 143) ausführlich besprochen und sind hier nur die neuesten Erfahrungen darüber mitzutheilen. Leider hat sich dieses interessante Verfahren (Ueberhitzung der Laugen in eisernen Röhren) als zu umständlich und kostspielig für gewöhnliche Soda erwiesen und lohnt nur für die raffinirte Soda, welche in England doch der Ammoniaksoda gegenüber kaum aufkommen kann; es ist daher auch auf die Fabrik von *Gaskell, Deacon und Comp.* beschränkt geblieben. Die grofse Schwierigkeit bleibt immer das Auftreten von Krusten in den Röhren des Ueberhitzers, welche ungefähr folgende Zusammensetzung zeigen: 40 bis 50 Proc. Natriumsilicat, 30 bis 40 Proc. Natriumcarbonat, 14 bis 17 Proc. Wasser und ein wenig Schwefeleisen. Durch blofses Carbonisiren der Laugen vor dem Ueberhitzen läfst sich die Krustenbildung im Ueberhitzer nicht vollständig beseitigen, wohl aber durch Zusatz einer Auflösung von Bauxit in Aetzlauge (also unreinem Natriumaluminat) vor Einleitung der Kohlensäure; es wird dann alle Kieselsäure beim Carbonisiren in Form eines Natrium-Aluminiumsilicates ausgeschieden bis auf kaum merkliche Spuren, welche in Lösung bleiben. Die Lauge wird darauf filtrirt, die überschüssige Kohlensäure darin mit Aetzlauge neutralisirt und nun die Flüssigkeit durch die Röhren des Ueberhitzers geprefst. Jetzt folgt eine Behandlung mit Luft, um das Schwefeleisen abzuscheiden, worauf man filtrirt, in Pfannen mit Unterfeuer concentrirt und zuletzt noch mit einer Dampfschlange eindampft. So erhält man ein ausgezeichnet weifses, reines, Wasser haltiges Salz, welches theilweise als solches verkauft, theilweise calcinirt und als raffinirtes Alkali verkauft, theilweise zur direkten Bicarbonatfabrikation verwendet wird. Ein Uebelstand ist es, dafs bei dem geringsten Versehen in den beschriebenen, ziemlich umständlichen Operationen die Farbe des Salzes doch gelb ausfällt, namentlich wenn die Laugen Arsen haltig sind.

Die *Entschweflung der Laugen* nach dem Verfahren von *Parnell* ist von *Jurisch* ausführlich behandelt worden (vgl. 1882 **244** 71). Die von *Jurisch* darüber aufgestellten Ansichten haben sich nicht durchgängig bewährt. Bekanntlich sollte nach *Parnell* durch Auflösung von Zink in den Laugen alles Sulfid, Sulfit und Thiosulfat, also alle nicht vollständig oxydirten Schwefelverbindungen beseitigt werden. *Schaeppi* hat in der *Chemiker-Zeitung*, 1882 S. 1010 gezeigt, dafs dies nicht vollständig der

Fall ist, dafs vielmehr Sulfit gar nicht, Thiosulfat nur theilweise zerstört wird. Auch nach anderweitiger, durchaus competenter Auskunft kann es nicht zweifelhaft sein, dafs das Sulfit gar nicht, das Thiosulfat in alkalischer Lösung nur theilweise durch Zink zersetzt wird ($Na_2S_2O_3 + Zn = Na_2SO_3 + ZnS$). Für gewöhnliche Sodalaugen ist das Verfahren jedenfalls zu theuer, da das Zink verloren geht. Bei kaustischer Soda mufs man bedenken, dafs keinesfalls aller Salpeter, vielmehr nur etwa die Hälfte des früher gebrauchten erspart wird. Namentlich zeigen sich Schwierigkeiten bei starkem Schwefelgehalte, z. B. in den rothen Mutterlaugen. Dagegen ist das *Parnell*'sche Verfahren am Platze für die Fabrikation von höchstgrädiger, 76 procentiger kaustischer Soda (= 128 deutsche Grad), welche für jeden Grad einen höheren Preis als die 70 procentige erzielt und die Mehrkosten reichlich lohnt. In der That benutzen mehrere westenglische Fabriken das Verfahren zu diesem Zwecke, während andere — darunter die bekannte *Greenbank Alkali Company* — 76 procentiges Aetznatron nach einem anderen Verfahren, aber auch mit Benutzung von Zink, darstellen. Dafs man mit Zinkoxyd dasselbe wie mit metallischem Zink erreiche, oder gar noch besser damit fahre, wie von *Jurisch* behauptet worden ist, hat die Erfahrung widerlegt, was mir von kundigster Seite mitgetheilt wird.

Viel Aufsehen erregte vor einiger Zeit das Verfahren *Parnell*'s zum *Kaustisiren von Sodalaugen unter Hochdruck* (vgl. meine *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 526, ferner *Jurisch* 1881 **239** 397). Grofse Ersparnifs wurde erhofft davon, dafs man Sodalaugen von 1,15 sp. G. kaustisiren könne und zwar bis 96 Proc., während man bei dem gewöhnlichen Verfahren früher nur mit Sodalaugen von höchstens 1,10 sp. G. arbeitete. Jetzt hat es sich gezeigt, dafs man auch im offenen Kessel Laugen von 1,15 sp. G. bis 92 Proc. kaustisiren kann, während man bei geschlossenem Kessel auch nur auf 94 Proc. kommt und die Unbequemlichkeit in den Kauf nehmen mufs, dafs man während der Operation keinen neuen Kalkzusatz machen kann, also von vorn herein mit Ueberschufs an Kalk arbeiten mufs. Es ist hiernach bei *Parnell*'s Verfahren kein grofser Vortheil zu ersehen und ist dasselbe wieder sehr in den Hintergrund getreten.

Einen wichtigen Beitrag zur Erklärung der *Wirkung des Salpeters in der Fabrikation der kaustischen Soda* gibt *Parnell* im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 133. Seine Versuche scheinen allerdings zu beweisen, dafs die bisher allgemeine Annahme, wonach — wenigstens bis zu einer gewissen Temperaturgrenze — der Salpeter das Schwefelnatrium unter Bildung von Ammoniak reducirt, unrichtig sein mufs; dafs vielmehr die in der Fabrikation stets beobachtete Entwickelung von Ammoniak nur von einer Zersetzung der Cyanide stammen kann. Bei einem Versuche im grofsen Mafsstabe zeigte es sich, dafs beim Kaustisiren in geschlossenem Dampfkessel unter einem Ueberdrucke

von $3^{at},5$, also bei etwa 138⁰, genau ebenso viel Ammoniak gebildet wurde, ob man Salpeter zusetzte oder nicht, wonach also das Ammoniak nur von Cyanverbindungen herkommen konnte. Genauere Versuche wurden im Laboratorium mit absichtlich gemachten Gemischen von NaOH und Na_2S angestellt. Eine Lösung von reiner Soda, vermischt mit ebenso viel Schwefelnatrium, als gewöhnlicher Sodarohlauge entspricht, und einer solchen Menge von reinem Kalisalpeter, dafs sie 2mal zur Oxydation des Na_2S in Na_2SO_4 ausreichen mufste, gab beim Einkochen keine Spur Ammoniak, obwohl der Siedepunkt schliefslich auf 250⁰ stieg. Dasselbe Resultat erfolgte bei Abänderung der Mengen von Na_2S und KNO_3 in verschiedenen anderen Versuchen. Weitere Proben sollten darthun, dafs die oxydirende Wirkung des Salpeters auf das Schwefelnatrium bei grofsem Ueberschusse von Aetznatron erst bei 182⁰ anfängt und erst bei 187 bis 193⁰ stürmisch wird. Aber, wie ***Parnell*** selbst bemerkt, diese Versuche sind unsicher, weil der Vorgang durch Titriren von Proben mit Chamäleonlösung verfolgt wurde, welche nicht allein auf Na_2S, sondern auch auf etwa gebildetes $NaNO_2$ einwirken konnte. Daher wurde in einem anderen Versuche der Natronlauge nur eine Spur Schwefelnatrium, eben genug zur deutlichen Reaction auf alkalische Bleilösung, zugesetzt, zugleich mit einem Ueberschusse von Salpeter und unter fortwährendem Probiren mit Blei eingekocht. Die Reaction auf Sulfid verschwand erst bei 199⁰.

Es handelt sich ferner darum, wie weit das Resultat durch die Einwirkung der Luft abgeändert werden könnte, welche im Grofsen bekanntlich zur Bildung von unterschwefligsaurem Natron (Thiosulfat) führt, aus dem in höherer Temperatur wiederum Schwefelnatrium regenerirt wird (vielleicht nach der Gleichung: $Na_2S_2O_3 + 2NaOH = Na_2S + Na_2SO_4 + H_2O$). Es wurde daher zu einer Natronlauge vom Siedepunkt 138⁰ bei 115⁰ etwas Thiosulfat gesetzt und allmählich höher erhitzt unter fortwährendem Probiren mit dem Bleireagens. Erst bei 143⁰ zeigte dieses die Bildung von Sulfid an. Nun wurde Ueberschufs von Salpeter zugesetzt; aber das Reagens zeigte fortwährend die Anwesenheit von Sulfid, als die Mischung 1 Stunde auf 138⁰, dann 1 Stunde auf 149 und schliefslich $^3/_4$ Stunden auf 165⁰ erhitzt wurde. Noch entscheidender scheint ***Parnell*** ein Versuch, wo ihm ein Gemisch von Natronlauge, Salpeter und ganz wenig Thiosulfat bei 140⁰ die Bildung von Sulfid ergab, wo also der überschüssige Salpeter dessen Bildung nicht verhindert hatte. Wenn auch schwefligsaures Salz in Sulfat und Sulfit gespalten wird (etwa $4Na_2SO_3 = Na_2S + 3Na_2SO_4$), so kann dies erst über 288⁰ geschehen, über welche Temperatur er in Glasgefäfsen nicht gehen konnte. — Der Salpeter scheint aus dem Sulfid oberhalb 194⁰ hauptsächlich Sulfat zu bilden, aber auch Sulfit, welches selbst bei 288⁰ nicht leicht höher oxydirt wird.

Diese Laboratoriumsversuche zeigen mithin, dafs *im **Kleinen*** kein Ammoniak durch die Wirkung von Nitrat auf Sulfid in kochender

Natronlauge gebildet wird, dafs bei Abschlufs von Luft der Salpeter das Sulfid unter 187° nicht merklich oxydirt und dafs bis 193° keine erhebliche Menge Nitrit gebildet wird. *Parnell* gibt aber zu, dafs die Resultate in starkem Widerspruche zu denen stehen, welche man im Grofsen erhält. Hier concentrirt man die kaustische Lauge meist bis zum Volumengewicht 1,45 oder Siedepunkt 138°, läfst dann etwas abkühlen, salzt aus und macht nun im Schmelzkessel fertig. Aber es ist allbekannt, dafs man durch Zusatz von etwas Salpeter unterhalb jener Concentration, also unter 138°, die Menge des Sulfides bedeutend vermindern kann und dafs sich dabei Sulfit, nicht Sulfat, als Hauptproduct bildet. Ferner ist es bekannt, dafs in einem gewissen Stadium der Fabrikation auf den Zusatz von Salpeter unmittelbar eine Entwickelung von Ammoniak folgt. *Parnell* kann dies zunächst nur durch die (recht fragliche und durch keinen Versuch gestützte) Hypothese erklären, dafs eine Cyanverbindung, vielleicht das Rhodannatrium (von dem äufserst wenig vorhanden ist!) als Sauerstoffüberträger von dem Salpeter auf das Sulfid wirkt, wobei das Cyan gleichzeitig theilweise in Ammoniak und Ameisensäure gespalten wird.

Ich glaube, dafs dieser Gegenstand noch weitere Untersuchung von anderer Seite verdient und hoffe diese selbst später ausführen zu können. Namentlich scheint es mir möglich, dafs das *Eisen* — sowohl dasjenige der Gefäfse, als auch dasjenige, welches aus dem Ferrocyannatrium bei seiner Zersetzung in höherer Temperatur abgespalten werden könnte, — einen reducirenden Einflufs auf das Nitrat ausübt und Ammoniak bildet. Zwar würden einige von den Versuchen *Parnell*'s gegen letzteres sprechen (einer war sogar mit Zusatz von Eisendraht gemacht); aber gerade dafs bekanntlich Eisen in alkalischer Lösung diese Wirkung besitzt, während *Parnell* eine solche in seinem Controlversuch gar nicht fand, beweist, dafs man sich bei seinen Versuchen in dieser Richtung nicht beruhigen kann.

Die *Darstellung von Krystallsoda direkt aus der Rohlauge*, welche in mehreren deutschen Fabriken bekanntlich ausgeübt wird, scheint in England, wo man allerdings in Bezug auf die Qualität dieses Artikels gröfsere Ansprüche macht und zugleich durch äufserst niedrige Preise gehemmt ist, nicht gelingen zu wollen. Einmal müssen die Laugen entschwefelt werden, was aber für diesen Zweck sowohl mit Zink, als mit Chlorkalk und vermuthlich auch nach *Pauli*'s Verfahren zu theuer kommt. Merkwürdigerweise hat man gefunden, dafs das Chlor zuerst alles Thiosulfat oxydirt, ehe das Sulfid verschwindet. Aufserdem färben sich die Mutterlaugen so sehr durch Bildung von Ferridcyannatrium u. dgl., dafs sie an Werth stets verlieren.

Bicarbonat wird jetzt nach einem Verfahren von *Hurter* bei *Gaskell, Deacon und Comp.* direkt aus den nach dem S. 417 erwähnten Verfahren erhaltenen weifsen Salzen dargestellt, welche etwa 83 Proc. Na_2CO_3 und 17 Proc. Wasser enthalten. Dieselben werden in rotirenden Cylin-

dern mit Kohlensäure behandelt und verwandeln sich dabei unter bedeutender Wärmebindung in Bicarbonat. Das überschüssige Wasser wird in Circulationsröhren condensirt; die Operation dauert 6 bis 9 Stunden. Dieses Verfahren ist bisher auf die genannte Fabrik beschränkt.

Die Fabrikation von *Potasche* steht heutzutage besonders in Deutschland in so innigem Zusammenhange mit der Sodafabrikation, dafs eine kurze Hinweisung auf einen Aufsatz von *Spiller* in dem *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 128 passend erscheinen möchte, obwohl es sich hier nicht um wirkliche Fortschritte, sondern nur um vorläufig recht problematische Vorschläge handelt. *Spiller* deutet darauf hin, dafs gewöhnlicher Kalifeldspath (Orthoklas) mehr Kali und ganz erheblich mehr Thonerde als Kalialaun enthalte. Durch Behandlung einer Mischung von Feldspath und Flufsspath mit Schwefelsäure entsteht Flufssäure, welche mit der Kieselsäure Fluorsilicium gibt, das in Berührung mit Wasser in fein vertheilte Kieselsäure und Kieselfluorwasserstoffsäure zerfällt (aus dieser könnte man grofsen Nutzen ziehen, wenn sie billiger wäre, z. B. zur Sodafabrikation!). Durch Anwendung von Kryolith statt Flufsspath kann man die lästige Bildung einer grofsen Menge von Gyps vermeiden und bekommt noch mehr Aluminiumsulfat (das Natron des Kryolithes dürfte aber dabei kaum zu verwerthen sein). *Spiller* schliefst seine Abhandlung mit der Bemerkung, dafs wie die amerikanischen Potaschen grofsentheils durch die Stafsfurter Salze verdrängt worden seien, ebenso die letzteren vielleicht durch britische Kaliquellen verdrängt werden möchten. Damit hat es freilich noch gute Weile, abgesehen davon, dafs auch in Deutschland Feldspath wahrlich nicht ganz selten vorkommt.

Das neue *Verfahren zur Darstellung des Chlores* von *Weldon*, welches gestatten soll, das Chlor des Kochsalzes noch besser als das *Deacon*'sche auszunutzen, ist nach den englischen und deutschen Patentbeschreibungen schon bekannt (vgl. 1882 **245** * 24). Es wird daher nur von Interesse sein anzuführen, dafs eine versuchsweise praktische Ausführung desselben in der Fabrik von *Pechiney* zu Salindres bevorsteht. Eine Verbesserung des allbekannten alten Verfahrens von *Weldon* ist diesem und *Strype* patentirt worden. Sie besteht darin, dafs die in der Salzsäure stets vorhandene Schwefelsäure durch Zusatz von Chlorcalcium als Gyps niedergeschlagen wird; dies gestattet, die Säure weit besser auszunutzen, indem man sie nach dem Ablassen aus dem Chlorentwickler nicht, wie gewöhnlich, mit kohlensaurem Kalk, sondern mit Manganschlamm neutralisirt, was nur einige Minuten dauert, dann zum Abklären stehen läfst und noch warm in den Oxydirer bringt. Der im Klärgefäfse sich absetzende Schlamm ist nicht, wie der gewöhnliche, ein Gemenge von Gyps und überschüssigem kohlensaurem Kalk, durchtränkt mit Manganchlorür, sondern ist seiner „Basis“ theilweise beraubter Manganschlamm, welchen man direkt in die Chlorentwickler zurückgibt. Hierdurch wird der Verlust an Mangan auf höchstens 1 Proc. reducirt, während man

durch bessere Ausnutzung der Säure etwa 16 Procent mehr Chlorkalk gewinnt und dabei Arbeitslohn, Dampf, kohlensauren Kalk und Apparatenraum erspart. Da die Reinigung der Salzsäure nicht eine absolute ist, sondern immer ein wenig Schwefelsäure zurückbleibt, welche sich allmählich im Manganschlamm als Gyps anhäuft, so mufs man von Zeit zu Zeit eine Operation der Neutralisation in der sonst gewöhnlichen Art machen. Dieses Verfahren ist schon seit längerer Zeit mit vollem Erfolge in der Fabrik zu Wicklow in Betrieb. Die Reinigung findet dort statt, indem der Salzsäure etwa 20 Vol.-Proc. der Chlorcalciumlösung zugesetzt wird, welche beim *Weldon*-Verfahren sonst unbenutzt abfliefst; *in der Kälte* wird dann fast alle Schwefelsäure als Gyps gefällt und durch ein einfaches Filter entfernt, so dafs die Operation fast gar nichts kostet. Mir scheint dieses Verfahren gerade für Deutschland, wo Salzsäure mehr gilt als in England, grofse Beachtung zu verdienen.

Die Verbesserungen von *Pechiney* in der *Fabrikation von chlorsauren Salzen* sind zwar schon durch sehr kurze Patentbeschreibungen in Deutschland bekannt; aber gröfseres Licht wird auf sie erst durch einen Vortrag von *Weldon* geworfen (*Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 40). Der bei dem gewöhnlichen Verfahren unvermeidliche Verlust von 15 bis 25 Procent des chlorsauren Kalis in den Mutterlaugen wird dadurch auf höchstens 5 Proc. vermindert. Die Veranlassung zu *Pechiney*'s Erfindung gab das Bestreben, das jetzt zum Anilinschwarz unentbehrliche chlorsaure Natron auf billigerem Wege als früher darzustellen, was wir zuerst behandeln wollen. Während man es früher für unmöglich hielt, dieses Salz aus der gewöhnlichen Lauge von chlorsaurem Kalk durch Zusatz von Glaubersalz zu erhalten, weil Chlornatrium und chlorsaures Natron fast gleich löslich sind, kam *Pechiney* auf den Gedanken, den Umstand zu benutzen, dafs die Löslichkeit des chlorsauren Natrons in der Hitze bedeutend wächst, während diejenige des Chlornatriums bekanntlich unverändert bleibt. Es gelang ihm auch wirklich, durch Eindampfen der vom Gyps getrennten gemischten Lauge und Aussoggen des Chlornatriums eine fast reine Lauge von chlorsaurem Natron zu bekommen, welche dieses Salz beim Erkalten krystallisirt lieferte. Uebelstände dieses Verfahrens waren aber noch: die grofse Menge von Glaubersalz, welche die Reaction $CaCl_2O_6 + 5,5CaCl_2 + 6,5Na_2SO_4 = 2NaClO_3 + 11NaCl + 6,5CaSO_4$ erfordert; der unvermeidliche Verlust an chlorsaurem Natron bei der Trennung von der grofsen Menge Gyps und beim Aussoggen von 11 Aeq. NaCl auf $2NaClO_3$; die grofse Menge des Lösungs- und Waschwassers, welche so gut wie ganz abgedampft werden mufste. Diese Uebelstände werden ganz aufserordentlich vermindert, wenn es gelingt, die 5,5 Mol. $CaCl_2$, welche unvermeidlicherweise bei Darstellung von 1 Mol. $CaCl_2O_6$ gebildet werden, ganz oder doch grofsentheils zu entfernen, weil dann die Menge des Gypses und Kochsalzes bedeutend verringert wird, und dies ist eben durch *Pechiney*'s neues

Verfahren gelungen. Dieses wird in Salindres folgendermafsen ausgeführt.

Die rohe Lauge von chlorsaurem Kalk und Chlorcalcium, welche 25° B. zeigt, wird auf 48° B. eingedampft und dann wenigstens auf 12°, aber nicht unter 10° abgekühlt. Bei 12° krystallisiren von den 5,5 Mol. $CaCl_2$ 4,3 Mol. in Form von $CaCl_2.2H_2O$ aus; aber unter 10° würde auch chlorsaurer Kalk mit auskrystallisiren. Die zwischen 12 und 10° erzeugten Krystalle enthalten keinen krystallisirten chlorsauren Kalk und sind so beschaffen, dafs sie sich durch Ausschleudern fast vollkommen von der Mutterlauge trennen lassen. Diese enthält nun eine Lösung von 1 Mol. $CaCl_2O_6$ auf 1,2 Mol. $CaCl_2$. Man verdünnt sie mit dem gleichen Volumen Wasser, setzt dann 3 mal 1,2 Mol. Kalk hinzu und erwärmt auf 80°, wodurch unlösliches Calciumoxychlorid entsteht; man läfst abkühlen und trennt das letztere durch Ausschleudern von der Mutterlauge, welche jetzt auf 1 Mol. chlorsaures Salz nur 0,3 Mol. Chlorcalcium enthält, also nur $^1/_{18}$ von der ursprünglichen Menge, so dafs der oben erwähnte Verlust wesentlich verringert wird. Zwar hält das Calciumoxychlorid viel chlorsaures Salz mechanisch zurück; aber dies thut nichts, da es mit frischem Kalk gemengt zur Darstellung von neuem chlorsaurem Kalk dient, was beiläufig ohne Wärmeentwickelung vor sich geht, da die bei der Einwirkung des Chlores auf Kalk frei werdende Wärme durch die Zersetzung des Oxychlorides gebunden wird. Die Lauge von 1 Mol. chlorsaurem Kalk und 0,3 Mol. Chlorcalcium dient aber nicht nur zur Darstellung von chlorsaurem Natron nach der Gleichung: $CaCl_2O_6 + Na_2SO_4 = CaSO_4 + 2NaClO_3$, sondern auch zu der von chlorsaurem Kali mittels Chlorkalium, und da man hierbei in der Mutterlauge nicht wie sonst 6,5 Mol., sondern nur 1,3 Mol. Chlorcalcium hat, so kann man eben 95 Proc. statt sonst nur 75 Proc. chlorsaures Kali aus den Laugen gewinnen. Aufserdem dürfte aber der jetzt zum ersten Male fast rein dargestellte chlorsaure Kalk eine Verwendung für sich in der Technik finden. Durch Behandlung von Schwefelsäure gibt er natürlich sofort eine Lösung von Chlorsäure, die aber in Folge der Beimischung von 0,3 Mol. $CaCl_2$ die niedrigeren Oxydationsstufen des Chlores enthält und wegen ihrer äufserst heftigen Wirkung auf organische Stoffe wohl in der Theerfarbenindustrie und anderweitig wichtige Verwendung finden dürfte. (Schlufs folgt.)

Chemisch-technische Analysen der galizischen Erdöle; ausgeführt von Arnulf Nawratil.

(Schlufs der Abhandlung S. 328 d. Bd.)

Alle untersuchten Rohöle, selbst die ganz schweren, wenn sie frisch von der Quelle, also noch nicht ausgewittert untersucht werden, fangen

schon bei 40° an, zu destilliren. Alle lichten Destillate, mit Ausnahme der ganz leichten, bis 100° destillirenden, nehmen, nachdem sie der Einwirkung der Luft längere Zeit ausgesetzt sind, einen blauen Reflex und eine dunklere Farbe an. Die braunrothen Destillate werden mit der Zeit ganz dunkel und haben einen starken dunkelblauen, die ganz schweren aber einen grünen Reflex.

Die hier mitgetheilten Resultate beweisen, dafs die leichten Erdöle reich sind an leichten Leuchtölen; die schweren Erdöle enthalten dafür mehr schwere Paraffinöle; ferner enthalten einzelne leichte Oele mehr Benzin (Destillate bis 150°), andere wenig Benzin, wenig schwere Oele (Destillate über 300°), dafür aber viel Leuchtpetroleum. Einige geben lichte Oele, andere aber dunkle; die einen sind reich, die anderen aber arm an Paraffin. Einige liefern Destillate von höherem, die anderen aber von niedrigerem specifischem Gewichte; die einen liefern mehr, die anderen weniger Kokes und alles dies sind Verhältnisse, über welche man sich vermöge des specifischen Gewichtes des Rohöles allein unbedingt keinen verläfslichen Aufschlufs zu geben vermag.

Vergleicht man die galizischen rohen Erdöle nach ihrem specifischen Gewicht, so sieht man, dafs die ganz leichten Erdöle auch dunkel, die schwereren aber lichter gefärbt sein können, obgleich die schwereren Erdöle vorwiegend dunkler sind als die leichteren. (Das noch nicht analysirte Erdöl aus Pasieczna, Bezirk Nadworna, Grubenunternehmung der *Spolka Solotwinska*, Schacht Nr. 2, 46^{m} tief, sp. G. = 0,765, ist braunschwarz und undurchsichtig, wogegen das aus Klenczany, welches oben unter Nr. 1 beschrieben, 0,779 sp. G. hat, licht rothgelb und durchsichtig ist.) Die leichten Rohöle Nr. 2 (sp. G. 0,808) und Nr. 3 (sp. G. 0,800) sind nicht dunkel, durchsichtig, die Destillate arm an Paraffin; das ganz lichte und nur wenig leichtere Nr. 1 (sp. G. 0,779) gibt aber sehr Paraffin haltige Destillate. Die Destillate des Rohöles Nr. 4, 5, 9, 11 und 12 (mit sp. G. 0,820, 0,836, 0,845, 0,849 bezieh. 0,850) sind reich an Paraffin, wogegen die Destillate anderer Rohöle von gröfserem oder geringerem specifischem Gewicht als die vorbenannten, z. B. 7, 10, 14, 15, 17 und 18 (mit sp. G. 0,837, 0,847, 0.853, 0,870, 0,898 bezieh. 0,902) an Paraffin ärmer sind.

Auch den Paraffingehalt der Destillate kann man somit nicht aus dem specifischen Gewichte der Rohöle selbst mit annähernder Gewifsheit bestimmen, das specifische Gewicht kann somit unmöglich mafsgebend sein, um ohne eine Untersuchung über die Natur eines Rohöles einen verläfslichen Ausspruch machen zu können, was doch für den das Rohproduct kaufenden Fabrikanten von einer nicht geringen Tragweite ist.

Es mufs aber auch bemerkt werden, dafs die Resultate mit kleinen Mengen des Rohöles ganz anders sich gestalten als die Resultate bei der Fabrikation im Grofsen. Die im Laboratorium im Kleinen ausgeführten Analysen geben nur einen vergleichsweise annähernden Aufschlufs über

die Menge und Beschaffenheit der aus dem gegebenen Rohöle im Grofsen zu gewinnenden Destillate.

Vergleicht man die Analysenresultate der Rohöle, welche aus einer und derselben Ortschaft, aber verschiedenen Schächten und Tiefen stammen, so bemerken wir, dafs unter diesen oft ganz besondere Unterschiede vorkommen. Besonders stark treten diese auf bei den Erdölen aus Klenczany Nr. 1 und 15, wo schon ihre physikalischen Eigenschaften von einander ganz verschieden sind. Nr. 1, welches in einer Tiefe von 189^m vorkommt, ist ganz licht und durchsichtig, specifisch leicht (0,779), reich an specifisch leichten Destillaten, welche reich an Paraffin sind; Nr. 15 hingegen, welches in einer Tiefe von 57^m auftritt, ist dunkel, undurchsichtig, specifisch schwer (0,870), reich an specifisch schweren, Paraffin armen Destillaten.

Unter den 18 untersuchten Oelen war nur das eine aus Pagorzyn (Nr. 11), welches bei der Destillation ganz deutlich Schwefelwasserstoff entwickelte.

Wollte man das galizische Erdöl auf Grund der hier angegebenen Resultate mit jenen Erdölen aus Amerika, Baku, Rumänien, Burmah u. dgl. vergleichen und daraus irgend welche Schlüsse ziehen, so möchte man zu sehr gewagten Hypothesen gelangen. Alle mir bekannten Analysen des amerikanischen Erdöles sind sehr dürftig, ungenau und höchst unverläfslich, die in Amerika ausgeführten sind sehr mangelhaft beschrieben, so dafs man nicht im Stande ist, sich daraus ein Urtheil zu bilden, wie diese untersuchten Erdöle destillirt und wie die einzelnen Destillate getrennt waren. Es fehlt ja meistens bei diesen Analysen die Angabe des specifischen Gewichtes des untersuchten Erdöles, oder es ist nur ungenau angegeben; oft weifs man nicht, ob die angegebenen Analysen im Kleinen in Glasapparaten, oder im Grofsen in Fabriksblasen ausgeführt waren.

Das amerikanische Petroleum wurde auch in Europa vielfach untersucht; die einzelnen geprüften Erdölsorten sind aber nur nach ihrer Abstammung benannt, wie auch im Allgemeinen immer nur von amerikanischen, galizischen, kaukasischen, rumänischen Erdölen u. dgl. die Rede ist; selbst die amerikanischen Erdöle können aber sehr verschiedenen Ursprunges sein. Amerikanische Erdölfundorte liefern Erdöle ganz verschiedenen specifischen Gewichtes von 0,936 angefangen bis 0,785 (vgl. *H. Höfer*: *Die Petroleum-Industrie Nordamerikas*, Wien 1877). Dasselbe gilt auch für Galizien. Das specifische Gewicht des Erdöles aus Harklowa ist 0,902, dasjenige aber aus Klenczany 0,799 und dies sind erst die äufsersten Glieder unter den 18 Erdölsorten, die ich bisher untersucht habe. Galizien hat aber noch viele andere Erdöle, auch solche, welche dem Rangoonöl von Burmah gleich kommen. Diejenigen, welche auf Grund ihrer Untersuchungen das russische Petroleum mit dem amerikanischen verglichen haben, z. B. *Lissenko*, *Letny*, *Beilstein* und *Kurbatow* u. A.

(vgl. 1879 **232** 354. **234** 52. 1881 **240** 129. **241** 471) hatten zwar beide Erdölsorten geprüft, bevor sie die Unterschiede zwischen diesen Oelen ausgewiesen haben; aber die untersuchten Erdöle waren von ganz verschiedenem specifischem Gewicht und darf ich daher wohl annehmen, daſs sie die Abstammungsorte der untersuchten amerikanischen Erdöle nicht gekannt haben. Daſs aber in Amerika Oele vorhanden sind, welche dem russischen mit Rücksicht auf Farbe, specifisches Gewicht und andere physikalische Eigenschaften ähnlich oder ihnen selbst gleich wären, glaube ich mit Bestimmtheit voraussetzen zu können.

Es wird auch nicht angegeben, ob das untersuchte amerikanische und russische Erdöl frisch aus der Quelle geschöpft, oder ob dasselbe vielleicht schon abgestanden wäre; dies spielt aber eine sehr gewichtige Rolle. Ein in Faſs verfrachtetes Erdöl verdunstet unterwegs theilweise, wobei es die leichten Producte verliert. Das von mir untersuchte Erdöl Nr. 3a, welches direkt aus der Quelle geschöpft, mir in einem gut verschlossenen Gefäſse zugesendet wurde, hatte 0,800 sp. G. und enthielt 9,3 Proc. Producte, welche bis 100^0 destillirten. Dasselbe Rohöl Nr. 3b, in einem eichenen Faſs mir zugeschickt, hatte schon 0,853 sp. G. und lieferte nur 0,5 Proc. bis 100^0 destillirende Producte. Weiter wäre noch zu bemerken, daſs das in dicht verschlossenem Gefäſse angelangte Erdöl (0,800 sp. G.) nach einem 1monatlichen Stehen in offener Porzellanschale sein specifisches Gewicht bis auf 0,895 veränderte; es war dickflüssig und dunkelgrün geworden und nur in sehr dünnen Schichten durchsichtig, obwohl es in frischem Zustande ganz dünnflüssig, braunroth, aber noch in einer Schicht von 10^{cm}, gegen das Licht gehalten, durchsichtig war und nur einen grünen Reflex hatte. Das aus dem Bohrloch mittels Pumpe zu Tage geförderte Rohöl Nr. 3 wog 0,800; nachdem es in einem weiten offenen Bottig 2 Stunden gestanden hatte, änderte sich sein specifisches Gewicht auf 0,815. Die Oele Nr. 2 und 3 stammen aus denselben Schichten, haben fast gleiche physikalische Eigenschaften, geben aber ganz verschiedene Destillationsresultate. Das Oel Nr. 2 sammelt sich in einem 1^{qm} weiten Schachte, Nr. 3 in einem 18^{cm} weiten Bohrloche; in ersterem Falle ist also die Verdampfungsoberfläche viel gröſser als bei letzterem und es ist auch wirklich das Erdöl Nr. 3 (sp. G. 0,800) leichter als das Nr. 2 (sp. G. 0,808).

Die hier erwähnten Umstände sind äuſserst wichtig, weil sie direkt auf die Beschaffenheit und Menge der aus einem Erdöle zu erzielenden Destillationsresultate groſsen Einfluſs ausüben. Aus den mir bekannten Untersuchungen des amerikanischen Steinöles sind jene von *A. Norman Tate* (vgl. *Petroleum and its Products*, deutsch von *Dr. Hirzel*: *Das Steinöl und seine Producte.* Leipzig 1864) die umfassendsten. Derselbe erhielt mit 4 verschiedenen amerikanischen Erdölen Resultate ähnlich jenen, welche ich bei der Untersuchung der galizischen Erdöle gefunden habe; dies beweist, daſs die amerikanischen Angaben, das dortige Erdöl liefere

80 Proc. raffinirtes Petroleum mit einem hohen Entflammungspunkte, ein amerikanischer Humbug zu sein scheinen.

Russische, rumänische, hannoversche Erdöle sind mir zu wenig bekannt, dafs es möglich wäre, Vergleiche mit den von mir untersuchten galizischen Erdölen anzustellen. Die Destillationresultate des rumänischen Erdöles, die z. B. *Perutz* veröffentlicht, sind fabriksmäfsig erhalten worden und lassen sich keinesfalls vergleichen mit jenen, die man in Glasapparaten im Laboratorium bekommt. Die Angaben von ***E. Windakiewicz*** (***Olej i wosk ziemny w Galicyi***, Lwow 1875, auch deutsch: ***Erdöl und Erdwachs in Galizien***, Wien 1875), von ***L. Strippelmann*** (***Die Petroleum-Industrie Oesterreich-Deutschlands***, Leipzig 1878/79), von ***H. Perutz*** (***Die Industrie der Mineralöle***, Wien 1868 und 1880) und anderer Verfasser, welche über galizisches Erdöl geschrieben haben, besitzen wenig Werth; denn einerseits sind es entweder Reiseskizzen und enthalten als solche von den einzelnen Destillatoren annäherungsweise mitgetheilte Angaben, oder aber, wie bei ***Perutz***, sind es Resultate, die fabriksmäfsig — oft vielleicht aus Mischungen von verschiedenartigen galizischen Erdölen — erhalten worden sind.

Es ist mir daher schwer zu begreifen, wie manche Verfasser auf Grund solch ungenauer und unverläfslicher Angaben Theorien über Bildung, Entstehung und Alter der einen oder der anderen Erdölsorte aufstellen.

Windakiewicz z. B., welcher weder das galizische, noch das amerikanische Erdöl untersuchte, also sich nur auf die sehr dürftigen Kenntnisse, welche er seiner Zeit in der Literatur finden konnte, stützt, behauptete, dafs das galizische Erdöl bei der Destillation verhältnifsmäfsig weniger schwere Oele als das amerikanische, dafür aber mehr leichtere Oele liefert. Auf Grund dieser unrichtigen Behauptung will ***Br. Lachowicz*** in seiner sonst trefflichen Arbeit (***Badania nad wenglowodorami naftowemi*** in den Berichten der Akademie der Wissenschaften in Krakau, 1880 und 1882) die Meinung bekräftigen, dafs die Entstehung des galizischen Erdöles einer jüngeren, jenes aber des amerikanischen einer älteren Periode angehört. Wenn die Bildung des Petroleums wirklich in verschiedenen Perioden geschah, wenn das Auftreten des Erdöles in den verschiedenen geologischen Formationen über sein Alter das Zeugnifs geben soll, so ist es doch sehr gewagt, diese Theorie auf Grund solcher dürftigen und unverläfslichen Untersuchungen, die bis heute über die verschiedenen Erdöle bekannt sind, unterstützen zu wollen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs genaue chemische Untersuchungen des Erdöles, seines Mutter- und Nebengesteines zur Aufstellung der Theorie der Entstehung und Bildung desselben beitragen können; es müssen aber die Untersuchungen Hand in Hand mit den geologischen gehen, um zum wahren Ziele zu gelangen. Auch ist es gewifs, dafs die Analysen unbekannter oder ungenügend bekannter Rohöle, welche noch dazu auf

eine nicht näher bezeichnete Weise zusammengestellt worden sind, in der erwähnten Richtung nur verwirrend sein können (vgl. 1878 **228** 539).

Bekanntlich übt auch die Art der Destillation auf die Qualität und daher auch auf die Quantität der Destillate einen bedeutenden Einfluſs aus. Ich destillirte z. B. ein und dasselbe Rohöl und erhielt bei der einen Destillation das schwerste Product von 0,878 sp. G., welches dünnflüssig war; bei einer anderen Destillation gab dasselbe Rohöl das schwerste Product von einem specifischen Gewicht = 0,913 und, als ich dieses dickflüssige Oel noch einmal aber nach der ersten Destillationsmethode destillirte, war das jetzt erhaltene Destillat schon dünnflüssig und hatte 0,887 sp. G.

Weiter wäre noch zu bemerken, daſs ein Erdöl, das nur einmal destillirt wurde, 43 Proc. Leuchtpetroleum gab, welches bei 32⁰ an einem brennenden Span entflammte; als ich diese Destillate noch einmal fractionirte, erhielt ich in denselben Temperaturgrenzen 56 Proc. Leuchtpetroleum und dieses entflammte erst bei 54⁰.

Sehr groſsen Einfluſs auf die Destillationsresultate übt die Art und Weise, wie die Destillation ausgeführt wird, weiter die Construction und Gröſse der Destillirapparate. Von nicht geringem Belang in dieser Richtung ist auch die Art der Erhitzung der Destillirblasen. Erhitzt man dieselben nur von unten, so daſs die Wände nicht überhitzt werden, so bekommt man ein Petroleum von einem höheren Entflammungspunkte als jenes, welches aus Apparaten destillirte, wo der übergehende Dampf die überhitzten Wände der Blase berühren muſste. In Galizien destillirt man das Rohöl fast durchgehends aus sehr kleinen Destillirblasen von etwa 1^{cbm} Inhalt. Diese sind so eingemauert, daſs nicht nur der Boden, sondern auch die Wände von der Flamme während der ganzen Destillation umspült werden. In Amerika destillirt man aus groſsen Blasen, welche 1500 Faſs (zu 159^{l}) aufnehmen; dieselben werden aber nur vom Boden aus erhitzt so, daſs die Wände sich nicht überhitzen können. In Ruſsland und Rumänien sind die groſsen Petroleumdestillationen auf Dampfbetrieb eingerichtet; das Erdöl wird dort mit überhitztem Dampf destillirt.

Alle diese Unterschiede in der Destillation üben bekanntlich einen groſsen Einfluſs auf die Destillationsresultate einzelner Erdöle aus; man bekommt aus einem und demselben Rohöl bei jeder der erwähnten Methoden ganz verschiedene Ergebnisse. Um in dieser Richtung etwas Positives feststellen und die Unterschiede zwischen den bekannten Erdölen genau angeben zu können, müſste man mit einem und demselben oder ganz gleichen Apparaten unter denselben Bedingungen die Untersuchungen ausführen, erst dann die erzielten Resultate von Rohölen verschiedenen, aber genau bekannten Ursprunges, gleichen specifischen Gewichtes und gleicher Farbe mit einander vergleichen; auf dieser Grundlage allein könnten brauchbare Schlüsse über die Natur der untersuchten

Erdöle gezogen und die Unterschiede zwischen den vorhandenen Steinölen der Erde festgestellt werden.

Lemberg, Juli 1882.

Neue Gewinnungsmethode von Benzol, Naphtalin und Anthracen.

Man hielt früher die Umwandlung von Kohlenwasserstoffen der Grubengas- und Aethylenreihe, aus denen man den Braunkohlentheer und das Erdöl bestehend annahm, in die aromatischen Kohlenwasserstoffe für schwierig, bis später durch Versuche von *Burg* und *Liebermann* (vgl. 1878 **228** 555) an Braunkohlentheerdestillaten und von *Beilstein* und *Kurbatow* (vgl. 1881 **240** 129. **241** 471) an kaukasischem Erdöl festgestellt wurde, dafs die Kohlenwasserstoffe derselben keineswegs sämmtlich der Grubengas- und Aethylenreihe angehören. Inzwischen hatte *Berthelot* (vgl. 1877 **224** 109. 226. **226** 559) gezeigt, dafs bei der Steinkohlendestillation aus dem Acetylen, Aethylen u. dgl. die Bestandtheile des Kohlentheeres gebildet werden. Dem entsprechend erhielt *Letny* (1878 **229** 353; vgl. auch 1878 **227** 78) durch Destillation von Erdölrückständen Benzol, Toluol, Naphtalin, Anthracen u. dgl., *Liebermann* und *Burg* (1878 **228** 555) dieselben Stoffe durch Destillation von Braunkohlentheeröl. Entsprechende Versuche wurden von *Wichelhaus* und *Salzmann* (vgl. 1879 **231** 173) mit Braunkohlentheer, von *Atterberg* (1879 **231** 190) mit Holztheer, von *Rudnew* (1881 **239** 72) mit Erdölrückständen mit Erfolg ausgeführt.

Wie nun *Liebermann* (*Sitzungsberichte des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleifses*, 1882 S. 242) berichtet, wird diese Fabrikation in gröfserem Mafsstabe gegenwärtig von *Gebrüder Nobel* in Baku eingerichtet. Von denselben eingesandtes, aus Erdölrückständen dargestelltes Anthracen bildete eine grüne Masse und enthielt an reinem Anthracen die eine Probe 35 Proc., die andere 25 Proc. Zur Prüfung, ob kein für die Alizarinfabrikation schädlicher Bestandtheil in diesem Rohanthracen enthalten sei, hat die *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen aus demselben ein Alizarinöl darstellen lassen, welches sehr gut ausfiel und auf der diesjährigen Moskauer Ausstellung sich befand. Das Naphtalin war bereits vollkommen rein. Das übersandte Benzol, obwohl von 80 bis 85^0 siedend, enthielt noch beträchtliche Mengen fremder Kohlenwasserstoffe und erwies sich für die technische Nitrobenzol-Darstellung noch ungeeignet. In einer Kältemischung von — 14^0 konnte es jedoch mit Leichtigkeit zum Erstarren gebracht werden. Man ist, da die beigemengten verunreinigenden Verbindungen nicht fest werden, auf diese Art im Stande, durch Absaugen leicht reines Benzol zu erzeugen, und dürfte

diese Reinigungsmethode, welche auch *Rudnew* bereits erwähnt, bei den tiefen Kältegraden, über welche man auf dem Transportwege durch Rufsland verfügt, in der Benutzung keine Schwierigkeiten haben. So gereinigtes Benzol gab sofort fast reines Nitrobenzol vom Siedepunkt 205°. Uebrigens kann selbst ein Benzol, welches bis 30 Proc. ligroinartiger Beimengungen enthält, durch Erkälten noch gereinigt werden.

Der Antrieb zur Verarbeitung der Rückstände liegt in Baku in dem Mangel an geeignetem Feuerungsmaterial, wie Holz oder Kohle, und dem belästigenden Ueberflufs an Naphtarückständen, so dafs man letztere ganz allgemein direkt zum Heizen der Destillirblasen benutzt. In neuester Zeit hat man sich nun entschlossen, die Rückstände zuerst zu vergasen, indem man sie in glühende eiserne, mit Bimsstein gefüllte Retorten eintropfen läfst, um das so erhaltene Gas für die Feuerungs- und Leuchtbedürfnisse zu verwenden. Daneben gewinnt man einen dem Steinkohlentheer ähnlichen Theer. 1000^{k} Naphtarückstände liefern etwa 500^{cbm} Gas und durchschnittlich 300^{k} Theer, welcher 17 Proc. Rohbenzol (bis 120° siedendes und wohl nur zum 4. Theile aus Benzol und Toluol bestehendes, daher richtiger 4 bis 5 Procent Benzol und Toluol) und 0,6 Proc. Rohanthracen enthält. In Baku befinden sich gegen 200 meist kleinere Theerdestillationen neben einigen gröfseren Anlagen, deren hervorragendste die der *Gebrüder Nobel* ist, welche vor 8 Jahren mit einem Grundkapital von 6 Mill. Rubel, das gegenwärtig auf 10 Mill. erhöht wird, begründet wurde. Im J. 1881 wurden in Baku insgesammt etwa 33 Mill. Pud oder 500 000^{t} Rohnaphta destillirt, welche 33 Proc. Leuchtöle (Kerosine) lieferten.

Die Firma *Nobel* erhält ihre Rohnaphta von den 12^{km} von der Fabrik entfernten Quellen durch ein 13^{cm} weites Rohr zugeleitet, welches täglich 16 700^{t} (100 000 Pud) der Fabrik zuführt. Dieses Rohr soll jetzt durch ein 15^{cm} weites ersetzt werden. Bei der Verarbeitung werden zuerst die auch hier vorkommenden feuergefährlichen Leuchtöle durch Destillation mit Wasserdampf entfernt. Dann werden die eigentlichen Leuchtöle oder Kerosine übergetrieben und für sich in bekannter Weise für den Gebrauch gereinigt. Hierbei bleiben $^{2}/_{3}$ der gesammten Rohnaphta als Naphtarückstände zurück, die einen werthvolleren Bestandtheil in dem sogen. Schmieröl enthalten. Auf dieses wird aber nur ein geringer Theil der Rückstände (Residuen) verarbeitet, indem man die Oele von 0,835 bis 0,885 sp. G. (Siedepunkt von 270° aufwärts), werthlose Solaröle, durch Destillation entfernt und das rückständige Schmieröl zur letzten Reinigung alsdann für sich destillirt. Der gröfste Theil der Rückstände wurde bisher als Feuerungsmaterial für Dampfschiffe oder zur Gasbereitung nach dem Inneren Rufslands verkauft, ein anderer Theil als Feuerungsmaterial in der Fabrik selbst benutzt. Die Fabrik erzeugte im J. 1880 an 22 000^{t} Leuchtöl; 1882 erreicht die Production etwa 90 000^{t} Leuchtöl, während für 1883 und 1884 eine neue sehr beträchtliche Ver-

mehrung der Leistung in Aussicht genommen ist. Hierbei fallen als Nebenproducte im J. 1882 fast 200000^t Rückstände und 4000^t Solaröl.

Die Verarbeitung der Rückstände auf Gas und Theer fand zuerst im laufenden Jahre versuchsweise statt, wobei monatlich nur 66^t Rückstände zur Vergasung gelangten. Unter Zugrundelegung der oben angegebenen Ausbeute an Theer und dessen Einzelbestandtheilen ergibt sich daher für das J. 1882 nur eine Production von 1500^k Rohanthracen und etwa 15^t 80 procentiges Benzol. Dagegen rechnet man für 1883 bereits auf eine Ausbeute von 42^t 30 procentiges Rohanthracen und 500^t 80 procentiges Benzol.

Wenn man die Menge des jährlich für Alizarin verbrauchten Anthracens auf 4000 bis 5000^t 30 procentiges Rohanthracen und die des verbrauchten Benzols und Toluols auf 10000 bis 12000^t schätzt, so ist auch die durch *Nobel*'s Vergasung der Naphtarückstände für das J. 1883 in Aussicht stehende Menge an diesen Kohlenwasserstoffen nicht bedeutend zu nennen. Vergegenwärtigt man sich aber den bedeutenden Aufschwung, in welchem sich die kaukasische Erdölindustrie befindet, und das Uebermafs der wachsend verfügbaren Naphtarückstände, so wird es klar, dafs bei einiger Rentabilität des Verfahrens der Vergasung bei gleichzeitiger Theergewinnung die Production der Theerkohlenwasserstoffe in Baku leicht einen Umfang annehmen kann, welcher eine vollständige Umgestaltung unserer Theerdestillation und unserer Bezugsquellen für Benzol und Anthracen herbeiführt.

Nach den von *Krämer* eingezogenen Nachrichten ist der Anthracenverbrauch auf rund 6000^t in 25 bis 30 procentiger Waare zu bemessen, welche Zahl man erhält, wenn von der Production der von den Consumenten nicht aufgenommene Rest in Abzug gebracht wird. Was den Verbrauch an Benzol anlangt, so hat *Caro* vor Jahren einmal 12000^t genannt und mit dieser Zahl dürfte der Verbrauch voll ausgedrückt sein. Bezüglich der von *Liebermann* oben geschilderten Vorgänge in Rufsland ist zu bemerken, dafs die Frage der Benzolgewinnung aus Erdölrückständen einstweilen noch nicht aus dem Stadium des Versuches, wenn auch des Versuches in gröfserem Mafsstabe herausgetreten ist, dafs sie aber jedenfalls im Laufe der Zeit von Bedeutung werden wird und wir dermaleinst von Rufsland grofse Mengen von Benzol und Anthracen erwarten können. *Krämer* selbst hat schon von Rufsland eine grofse Menge sogen. Leichtöle, wie sie direkt aus dem Theer gewonnen werden, bezogen; es waren Mengen von etwas 10^t. Die Untersuchung hat jedoch ergeben, dafs sie noch sehr unrein waren, so dafs selbst das Reinigungsmittel, welches *Liebermann* erwählte, nicht anwendbar gewesen wäre. Die aus diesem Rohöl, welches etwa durch Abdestilliren des Theeres bis 200^0 erhalten war, durch geeignete Reinigungsmittel abgeschiedenen, bis 120^0 siedenden Oele enthielten nur 24 Proc. nitrirbarer Benzolkohlenwasserstoffe.

Die Vergasungsversuche, welche *Krämer* mit solchen Rückständen hat anstellen lassen, und zwar in ziemlich grofsem Mafsstabe, gaben ein weit günstigeres Resultat, so dafs er Oele erhielt, welche sich aufserordentlich gut nitriren liefsen und bis 91 (in einem Falle sogar bis 96) Proc. nitrirbarer Benzolkohlenwasserstoffe enthielten. Diese Oele wurden aus verschiedenen Fractionen von deutschem und russischem Roherdöl gewonnen. Das gewonnene Benzol läfst sich in jeder Weise mit dem des Steinkohlentheeres vergleichen und stehen wir hier einer für die Theerdestillation nicht ungefährlichen Concurrenz gegenüber.

Ob *Nobel* in der schnellen Weise, wie er die Fabrikation von Leuchtpetroleum in Rufsland ausgedehnt hat, auch im Stande sein wird, die Vergasung seiner Rückstände ins Werk zu setzen, ist zweifelhaft, zumal wenn man dabei erwägt, welch riesige Einrichtungen dazu gehören. *Krämer* verwendet 13 bis 15^{cm} weite Röhren von 2 bis 2^{m},5 Länge und verarbeitet ein Ofen mit 2 solcher Röhren in abwechselndem Betrieb, da man das Oel nur vorsichtig eintropfen lassen darf, in 12 Stunden 50^{k} dieser Rückstände, in 24 Stunden also 100^{k}. Die Verarbeitung der vorhanden genannten Mengen von etwa 250000^{t} Rückständen erfordern somit kolossale Anlagen, welche sich schwerlich so schnell machen lassen werden; in 2 bis 3 Jahren haben wir allerdings alles zu fürchten. Im Augenblick ist jedenfalls der Einflufs dieser neuen Fabrikation von Theerkohlenwasserstoffen gering.

Um die Destillationsproducte bei der Verkokung zu gewinnen, sind an verschiedenen Orten Versuche im Grofsen im Gange, so z. B. in Gelsenkirchen. Man hatte dort grofse Hoffnung; doch hat die Sache noch ihren Haken, da es in erster Linie darauf ankommt, gute Schmelzkokes zu gewinnen, was nach dem eigenen Geständnifs eines dabei betheiligten Unternehmers bis jetzt nicht der Fall ist. Die Frage ist übrigens bezüglich des Benzols von ganz untergeordneter Bedeutung; der Schwerpunkt dieser Bestrebungen liegt vielmehr in der Gewinnung des Ammoniaks, welches in Rücksicht auf die vorhandenen Mengen ein viel werthvollerer Bestandtheil der Destillationsproducte der Steinkohle ist. Der Vorschlag von *Wedding*, die bei der Verkokung der Steinkohlen entweichenden Gase durch eiserne Röhren zu leiten, welche in den Zügen liegen, in denen die übrig bleibenden Gase später verbrannt werden, wird um deswillen nicht durchführbar sein, weil hierbei immer eine sehr starke Kohlenabscheidung stattfindet; es müfsten also die Rohre immer wieder gereinigt werden, welcher Umstand wohl die Uebersetzung in einen grofsen Mafsstab scheitern machen würde.

Ueber Neuerungen im Eisenhüttenwesen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 241 d. Bd.)

Im weiteren Verlaufe der Verhandlungen des *Iron and Steel Institute* in Wien sprach *G. J. Snelus* über *die chemische Zusammensetzung und die Prüfung der Stahlschienen.*

J. T. Smith und *Dudley* kamen beide zu dem Schlusse, dafs weiche Stahlschienen, d. h. solche, welche eine mäfsige absolute Festigkeit bei bedeutender Ausdehnung ergeben, die dauerhaftesten sind.[1] Leider erstreckte sich die chemische Untersuchung von *Smith* nur auf Kohlenstoff. *Dudley*'s Proben von 89 Schienen wurden auf das sorgfältigste auf Kohlenstoff, Silicium, Phosphor und Mangan geprüft. Er versuchte auch, die Verhältnifswerthe der Härtewirkung dieser Elemente zu bestimmen, und glaubte, annehmen zu dürfen, dafs 1 Th. Phosphor, 2 Silicium, 3 Kohlenstoff und 5 Mangan in dieser Hinsicht gleich wirksam seien, und fafste die Gesammtwirkung unter der Bezeichnung Phosphoreinheiten zusammen. Er bestimmte dieselben durch Summirung des Phosphors, $1/2$ des Siliciums, $1/3$ des Kohlenstoffes, $1/5$ des Mangans, ausgedrückt in Hundertstelprocent.

Nun ist es wohl bekannt, dafs die Wirkung irgend eines Elementes innig zusammenhängt mit der gleichzeitigen Anwesenheit und Menge anderer Bestandtheile des Stahles. So wurde ein Stahl von so hohem Siliciumgehalte, wie ihn die folgende Analyse zeigt, aufserordentlich biegsam und zähe befunden:

Eisen		98,784
Kohlenstoff	unterhalb	0,100
Silicium		0,833
Schwefel		0,043
Phosphor		0,075
Mangan		0,216.

Stahl für Façongufs kann bekanntlich sehr bedeutende Mengen von Silicium bei verhältnifsmäfsig hohem Kohlenstoff enthalten und doch noch sehr zähe sein, so lange er nur gut getempert ist. Diese Behandlung ist aber für Schienen nicht wohl thunlich und alle Stahlfabrikanten wissen, dafs, sobald das Silicium über 0,2 Proc. steigt, der Kohlenstoff auf ungefähr 0,35 Proc. erniedrigt werden mufs, oder die Schiene wird spröde ausfallen.

Eine der von *Dudley* geprüften Schienen hatte die folgende bemerkenswerthe Zusammensetzung:

Kohlenstoff	0,483
Silicium	0,480
Phosphor	0,035
Mangan	0,782.

Trotzdem war sie zähe und gehörte zu den am wenigsten abgenutzten. Der Phosphor ist allerdings sehr niedrig und wahrscheinlich war die Schiene langsam auf warmer Unterlage erkaltet und daher so gut wie getempert.

Dudley gelangte auf Grund seiner Untersuchungen zu der folgenden idealen Zusammensetzung, als die höchste Dauerhaftigkeit für Stahlschienen bedingend:

Kohlenstoff	0,334
Silicium	0,060
Phosphor	0,077
Mangan	0,491.

Diese Zahlen sind der Durchschnitt der Analysen von 32 Schienen von bewährter Dauerhaftigkeit; *Dudley* schlägt indessen vor, dieselben in folgender Weise festzustellen:

Kohlenstoff	0,300
Silicium	0,040
Phosphor	0,100
Mangan	0,350,

[1] Vgl. auch *Gruner* in den *Annales des Mines*, 1881 Bd. 20 S. 171.

weil amerikanische Fabrikanten nicht im Stande sind, den Phosphor so niedrig, wie in der ersten Analyse angegeben, zu halten. In seiner ersten Untersuchung fand er, dafs der durchschnittliche Kohlenstoffgehalt von 12 Schienen, welche bei der Prüfung nicht brachen, 0,287 war; in den gebrochenen Schienen betrug er 0,366 Proc. Ebenso fand er in 12 nicht gebrochenen Schienen einen durchschnittlichen Phosphorgehalt von 0,077 und in 12 gebrochenen Schienen von 0,132; in jedem Falle, wo der Phosphor 0,12 überstieg, war die Schiene gebrochen oder zerdrückt. In den ungebrochenen Schienen fand er im Durchschnitt 0,369 Proc., in den gebrochenen 0,521 Proc. Mangan. Im Silicium zeigte sich kein erheblicher Unterschied, nämlich in den ungebrochenen 0,044, in den gebrochenen 0,047 Proc. *Dudley* erhielt bei seiner Prüfung von 64 Schienen hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit die folgenden Durchschnittsresultate, je für die 32 weniger (I) und die 32 mehr abgenutzten (II):

	Torsionsproben					Zerreifsungsproben					
						Nicht getempert			Getempert		
	Verlust für 1000000t	Höhe des Diagrammes	Länge des Diagrammes	Elasticitätsgrenze	Flächeninhalt des Diagrammes	Absolute Festigkeit	Elasticitätsgrenze	Dehnung	Absolute Festigkeit	Elasticitätsgrenze	Dehnung
I	0,0506	3,00	13,59	1,16	34,13	75,125	36,031	17,1	73,219	33,281	18,5
II	0,1028	3,26	11,08	1,27	30,35	80,188	38,125	14,2	77,188	36,594	13,8

	Abscherungsproben		Biegeproben		Analyse					
	Beanspruchung bei der Abscherung	Depression	Gröfste Belastung	Durchbiegung	Kohlenstoff	Phosphor	Silicium	Mangan	Phosphor-Einheiten	Dichtigkeit
I	57,537	0,0933	2878	160°	0,334	0,077	0,060	0,491	31,3	7,8211
II	61,922	0,0856	3222	133°	0,390	0,106	0,047	0,647	38,9	7,8166

Trotz dieser scheinbar überzeugenden Beweise für die Zweckmäfsigkeit eines weichen Stahles für Schienen gibt es viele Vertheidiger eines härteren Materials und die *North Eastern Railway Company*, gestützt auf die Erfahrung, dafs der in letzteren Jahren gelieferte Bessemerstahl sich nicht so gut bewährt habe als frühere Lieferungen, verlangt für ihre Schienen 0,45 bis 0,50 Proc. Kohlenstoff. Auch geben wohlbekannte englische Ingenieure folgende Zusammensetzung als Fabrikationsvorschrift:

Kohlenstoff nicht unter 0,3 und nicht über 0,45
Silicium 0,06
Phosphor 0,06
Schwefel . . . . 0,06.

Aufser diesen Stoffen darf der Stahl nur Eisen und Mangan enthalten. Der Verfasser hat mehr als eine halbe Million Tonnen Schienen ähnlicher Zusammensetzung gemacht und kann deren Zähigkeit bezeugen; auch die Dauer derselben ist bis jetzt gut.

Dudley ist der Ansicht, dafs Dauerhaftigkeit eine Function der Formveränderung durch die Biegung ist, welche ein Stück aushält. Aus *Chanute*'s Versuchen geht hervor, dafs mit einer Last von 7t und mehr auf einem Locomotivtriebrade der Druck die Elasticitätsgrenze des Stahles am Berührungs-

punkte überschreitet und dafs daher diese auf jeder Schiene vorhandenen kleinen Erhebungen bei jeder Umdrehung des Rades eine fortwährende Formänderung erleiden und schliefslich abbrechen müssen. Andererseits zeigen manche der von *Dudley* mitgetheilten Diagramme abgenutzter Schienen, dafs ein erhebliches Nachgeben des Materials von einer Stelle zur anderen stattgefunden hat. Ob nun mehr Metall durch das Nachgeben eines weichen Materials, oder durch das Abbrechen kleiner Theilchen der Oberfläche durch eine schleifende Wirkung erfolgen wird, dies hängt von vielen Umständen ab und kann nur durch wirkliche Versuche bestimmt werden. Es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung an Eisenbahnstationen, wo Bremsen häufig in Anwendung kommen, dafs flache Stahlmassen von den Schienenköpfen förmlich nach der Aufsenseite hin gequetscht und allmählich abgebrochen werden. Dieselbe Art der Abnutzung mufs in geringerem Grade an allen Stellen der Linie stattfinden.

Während es indessen eine keineswegs entschiedene Frage ist, ob harte oder weiche Schienen am dauerhaftesten sind, so kann es nicht bezweifelt werden, dafs harte Schienen mehr zum Brechen geneigt sind, und es ist daher im Ganzen wohl besser für den Fabrikanten, nach der Seite der Weichheit hin zu fehlen. Aber *Dudley*'s ideale Zusammensetzung für Schienen ist eine solche, nach welcher zu arbeiten schwierig und kostspielig sein würde; aufserdem ist sie ohne Frage eine solche, welche nicht die dichtesten Güsse liefern wird.

Der Verfasser ist derselben Ansicht, wie *Jones* von der *Edgar-Thomson*-Hütte, dafs der erste Schritt zur Anfertigung einer guten, dauerhaften Schiene darin besteht, einen dichten Gufsblock, frei von Porosität, Schwammigkeit und Blasenräumen herzustellen. Es ist nun nicht wahrscheinlich, dafs die von *Dudley* vorgeschriebene Zusammensetzung einen dichten Gufsblock ergeben wird; vielmehr ist es erforderlich, zur Herstellung eines dichten Bessemerstahles nach den üblichen Methoden entweder mehr Kohlenstoff, oder mehr Silicium, oder mehr Mangan einzuführen. Es kann nun der Gehalt am vortheilhaftesten wahrscheinlich am Silicium vergröfsert werden, weil es bekannt ist, dafs durch einen sehr geringen Zuwachs an Silicium ein dichter Gufs erzielt wird, so dafs durch Erhöhung des Siliciums auf 0,1, ja selbst bis auf 0,15 Proc. der Stahl ohne wesentliche Härtung verbessert werden kann; auch hat *Raymond* durch eine von *Dudley*'s Analyse abgeleitete mathematische Formel gezeigt, dafs innerhalb gewisser Grenzen Silicium nicht die Neigung zur Abnutzung vermehrt. Mangan kann auch mit einem gleichen Resultate in Anwendung gebracht werden und wahrscheinlich in gröfserer Menge, da ein Ueberschufs sich nur wie ebenso viel Eisen verhält. Dies erklärt, warum englische Fabrikanten jetzt ohne Nachtheil so beträchtliche Mengen von Mangan gebrauchen. Da es indessen ein kostspieliger Zusatz ist, so hat man allen Grund, mit seiner Verwendung sparsam zu sein, so lange nur ein dichter Gufs erzielt wird. Es scheint somit kein Grund vorzuliegen, warum der Fabrikant an die engen Grenzen von 0,04 Silicium und 0,35 Mangan gebunden werden sollte, obgleich es gewifs wahr ist, dafs weicher Stahl am dauerhaftesten ist und die geringste Anzahl von gebrochenen und zerdrückten Schienen ergibt.

Alle Gründe indessen sprechen dafür, dafs man den *Phosphor* niedrig halte. Es unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, dafs dieses Element selbst in höchst unbedeutenden Mengen sehr verderblich wirkt, und der Versuch, seine gefährlichen Eigenschaften zu verdecken, wie bei der Fabrikation der Phosphor haltigen Schienen von Terre-Noire, hat einen sehr geringen Erfolg gehabt. Der Verfasser hat bei mehr als einer Gelegenheit seine Ansicht dahin ausgesprochen, dafs der geringe Ueberschufs an Phosphor der Hauptgrund ist, warum der englische Bessemerstahl von geringerer Qualität ist als der schwedische, und es kann nicht zu sehr hervorgehoben werden, ein wie grofser Vortheil des basischen Prozesses darin besteht, dafs er es ermöglicht, die letzten Spuren dieses schädlichen Stoffes zu entfernen. Wir brauchen in der That für Schienen einen Stahl, welcher in manchen Eigenschaften einem guten Schneidstahl gleich ist. Ein gutes Messer bewahrt seine scharfe Schneide, ohne einerseits spröde zu sein, andererseits sich umzubiegen, und so ist für Schienen ein Stahl wünschenswerth, dessen zahnartige Projectionen, wie sie *Dudley* beschreibt, weder abbrechen, noch abgequetscht werden können.

Nach *Snelus* sollte der Schienenfabrikant auf die folgende Zusammensetzung hin arbeiten:

Kohlenstoff	0,35
Silicium	0,10
Phosphor so niedrig wie möglich, aber nicht über	0,075
Mangan	0,75

Etwa 0,1 mehr oder weniger Kohlenstoff und Silicium und 0,25 mehr oder weniger Mangan kann gestattet werden. Die von *Dudley* angenommenen Werthe der verschiedenen Elemente werden für die Bestimmung des Phosphorhärtegrades besser etwas abgeändert und *Snelus* schlägt vor, dafs dieser Faktor gleich dem $P + \frac{1}{3} C + \frac{1}{3} Si + \frac{1}{8} Mn$ sei. Die obige Analyse würde danach ergeben für:

0,35 Kohlenstoff	0,116
0,10 Silicium	0,033
0,06 Phosphor	0,060
0,75 Mangan	0,093
	0,302,

oder durch Verschiebung des Decimalzeichens um zwei Stellen = 30,2 als Phosphoreinheiten eines guten Schienenstahles.

Lassen wir nun z. B. alle Elemente unverändert, vermehren aber den Kohlenstoff bis zu einem ohne Zweifel gefährlichen Gehalte — etwa 0,6 Proc. —, so würden wir 38,6 Phosphoreinheiten bekommen. Ebenso würden wir, falls wir Kohlenstoff, Phosphor und Mangan unverändert lassen und das Silicium bis auf 0,35 Proc. erheben, 38,5 Phosphoreinheiten erhalten. Durch Vermehrung des Phosphors zu 0,15 ergeben sich ebenso 39,2 und durch Vermehrung des Mangans zu 1,5 aber 39,6 Einheiten; während, wenn wir für alle 4 Elemente die äufserst zulässige Grenze erreichen, 41,2 Einheiten dieser Zusammensetzung entsprechen. Ein Stahl nach dieser Skala würde also mit ungefähr 35 Phosphoreinheiten genügende Sicherheit versprechen. Der amerikanische Fabrikant wird mehr Phosphor hineinbringen und der deutsche mehr Silicium; beide müssen den Kohlenstoff in entsprechendem Mafse erniedrigen, aber mit dem unvermeidlichen Erfolge, dafs sie einen geringen Stahl erzielen. Gewifs ist es, dafs ein Stahl mit erheblich mehr Silicium und weniger Kohlenstoff, wie er in Deutschland gemacht zu werden pflegte, ebenso hohe Resultate bei Zerreifsproben ergeben würde; er würde aber Biegungs-, Fall- und Schlagproben unterworfen, sich erheblich nachgiebiger zeigen. Phosphorreicher Stahl würde weder in der einen, noch in der anderen Art der Prüfung so gute Proberesultate geben wie englischer Normalstahl. Die Untersuchungen *Dudley*'s verdienen alle Anerkennung; aber es ist ihm nicht gelungen, alle oder selbst eine erhebliche Anzahl der dabei Interessirten zu überzeugen, dafs weicher Stahl im Allgemeinen besser ist als mäfsig harter.

Snelus stimmt ganz mit *Sandberg* darin überein, dafs diese Frage in befriedigender Weise nur so gelöst werden kann, dafs eine Anzahl Eisenbahngesellschaften, jede etwa 1000^t weicher Schienen auf der einen Seite und 1000^t harter Schienen auf der anderen Seite eines Geleises niederlegen. Zur Sicherung von möglichster Gleichartigkeit aller anderen Verhältnisse, aufser der chemischen Zusammensetzung, müfsten beide Gruppen von Schienen von demselben Fabrikanten geliefert werden. Dies würde ein verhältnifsmäfsig einfaches Experiment sein; es würde damit die Prüfung einer so grofsen Anzahl von Proben verbunden sein, dafs ein Durchschnitt mit zuverlässigem Erfolge genommen werden könnte, da einzelne Abweichungen wenig Einflufs auf das Mittel haben würden, während selbst in der gröfseren Untersuchungsreihe *Dudley*'s eine einzige nicht normale Schiene die Berechnung in sehr ernstlichem Mafse beeinflufst. Kein Schienenfabrikant würde es schwierig finden, 2 solche Gruppen von Schienen anzufertigen; ihre durchschnittliche chemische Zusammensetzung, absolutes Gewicht und andere Eigenschaften könnten im Voraus bestimmt werden und der einzige Uebelstand würde darin bestehen, dafs man mehrere Jahre auf die Resultate warten müfste. Mittlerweile müssen wir nach den gegenwärtig geläufigen Formeln weiter fabriciren, oder nach anderen, welche sich im Laufe der Zeit als annehmbar erweisen sollten.

Der Verfasser will, wenn er eine chemische Formel als Arbeitsvorschrift für den Fabrikanten vorschlägt, durchaus nicht darauf bestehen, dafs Schienen dieser Zusammensetzung vollkommen seien; er ist sich wohl bewufst, dafs aufser dieser chemischen Beschaffenheit viele andere Umstände die Eigenschaften einer Stahlschiene bedingen. Die härtende Wirkung des Gebrauches, auf welche *Smith* aufmerksam machte, ist eine Erscheinung, welche verhältnifsmäfsig wenig beachtet worden ist. *Snelus* legte ein Stück einer Stahlschiene vor, welche in einem Einschnitte bei einem Gefälle von 1 : 80 mehr als 9 Jahre lang in fortwährendem Gebrauche gewesen ist. Sie hatte bei ihrer Entfernung ungefähr 10k,4 auf je 1m verloren und wurde dann der Fallprobe mit einem Gewichte von 816k unterzogen; die Fallhöhe wurde allmählich von 8 bis 91cm gesteigert und bei letzterer, entsprechend dem 8. Falle, trat Bruch ein. Die Freilage der Schiene war 91cm. Die chemische Zusammensetzung der Schiene war:

Eisen	98,911
Kohlenstoff	0,450
Silicium	0,037
Stickstoff	0,130
Phosphor	0,076
Mangan	0,396
	100,000.

Von dieser sollte man gewifs keine solche Sprödigkeit erwarten und die Thatsache, dafs die Schiene so lange Jahre harten Gebrauches ausgehalten hatte, scheint fast zu beweisen, dafs sie ursprünglich kaum so spröde gewesen sein konnte; ihre gegenwärtigen Eigenschaften müssen in erheblichem Mafse das Resultat solcher molecularer Veränderung sein, wie sie *Smith*, als von fortwährender Vibration herrührend, beschreibt. Es ist eigenthümlich, dafs sie in Phosphoreinheiten fast identisch mit *Dudley*'s guter Normalschiene ist, indem dieselben sich auf 32,3 statt 31,3 berechnen.

Die Reduction des Querschnittes beim Walzen, die dabei herrschende Temperatur, die schnellere und langsamere Kühlung und manche andere zufällige Umstände müssen die Eigenschaften des Stahles beeinflussen; darum sollten die Eisenbahngesellschaften und Ingenieure nicht eine zu engbegrenzte Vorschrift für den Fabrikanten festsetzen, sondern sich darauf beschränken, die Qualität der fertigen Schienen durch solche einfache Proben festzustellen, die in gewissem Mafse der Beanspruchung ähnlich sind, welche eine Schiene auszuhalten haben wird.

Zur *Prüfung der Stahlschienen* macht *Snelus* folgende Bemerkungen:

1) *Prüfung des Bruches.* Der frische Bruch eines Stahles ist zweifelsohne ein genauer Mafsstab für dessen Beschaffenheit für einen sehr geübten und scharfen Beobachter; aber es ist eine rein empirische Probe und so viel hängt dabei von individueller Ansicht ab, dafs sie nicht eine unbedingt verläfsliche ist.

2) *Chemische Analyse.* Es ist schon gesagt worden, dafs die chemische Analyse vom Fabrikanten als Richtschnur für die Erzeugung einer gewissen Qualität des Stahles benutzt werden sollte und dafs er auf eine bestimmte chemische Zusammensetzung hinarbeiten müsse, als das wirksamste und wichtigste Mittel zur Erreichung des gewünschten Productes. Aber es ist auch unwiderleglich bewiesen worden, dafs, während 2 Schienen von weit verschiedener chemischer Zusammensetzung sich gleich gut im Gebrauche bewähren können, andererseits 2 Schienen von anscheinend gleicher chemischer Zusammensetzung sich aus anderen Ursachen verschieden verhalten können. Unter diesen Umständen sollte ein mäfsig weiter Spielraum in der Zusammensetzung gestattet und die Schienenlieferung auf Grund derselben allein nicht verworfen werden. Dabei ist es, im Falle eine Schiene sich nicht bewährt, häufig wünschenswerth, eine Analyse zu machen, da diese sehr oft die Ursache anzeigen wird.

3) Die *Fallprobe* ist wahrscheinlich die einfachste und beste Methode der Schienenprüfung, indem sie es dem Inspector ermöglicht, seine Proben schnell und sich auf den ganzen Querschnitt der Schiene erstreckend auszuführen; auch nähert sich dieselbe, wenn nicht übertrieben, in gewissem Mafse der Beanspruchung, welcher die Schiene beim wirklichen Gebrauche unterworfen ist. Sie entdeckt in unfehlbarer Weise Schienen, die zu hart und solche, die zu

weich sind. Aber fast ohne Ausnahme bedingen Ingenieure eine Probe, welche Alles, was die Schiene je beim praktischen Gebrauche auszuhalten haben wird, bei Weitem überschreitet, und dies führt häufig zur Zurückweisung von Schienen, welche wirklich gut sind. Fernerhin bestehen manche Ingenieure darauf, dafs ganze Schienen dieser Prüfung unterzogen werden, ja einzelne gehen so weit, dafs die zu probirende Schiene die volle Länge von 10m habe und weigern sich, dazu selbst eine nur 9m lange zu nehmen. Dies ist gewifs eine grofse Verschwendung, da die Qualität des Stahles ebenso gut durch Prüfung der Endabschnitte festgestellt werden kann, und, wenn dies regelmäfsig gethan wird, dann wird die zeitweilige Prüfung einer kurzen ganzen Schiene, zur Befriedigung des Ingenieurs, der nicht ununterbrochen während der ganzen Fabrikation gegenwärtig sein kann, vollständig genügend sein. Manche Ingenieure bedingen, dafs so viel wie 2 Proc. guter Schienen diesem verschwenderischen Prozesse unterworfen werden sollen. Für ein Werk von mäfsiger Productionsfähigkeit, welches jährlich etwa 100000t macht, würde sich der Verlust auf jährlich etwa 100000 M. belaufen. Fabrikanten finden es sehr schwer, dies in anderer Richtung der Schienenfabrikation wieder zu ersparen. Die Fallprobe ist indessen, wenn in vernünftiger Weise ausgeführt, nach des Verfassers Ansicht die beste, welche wir haben.

Eine grofse Schwierigkeit bei der Fallprobe besteht darin, dafs für jedes Schienenprofil ein abgeänderter Grad der Probe angegeben werden mufs, und nur das wirkliche Experiment kann zeigen, welche Probe jede Schienenart aushalten kann. Die Durchbiegungen, welche eine Anzahl Schienen von allgemein gebräuchlichen Querschnitten ergeben — vorausgesetzt ein Stahl von annähernd der besprochenen Zusammensetzung — sind vielleicht Manchem erwünscht.

4) Die *Hebelprobe* kann, wenn in vernünftiger Weise innerhalb der Elasticitätsgrenze ausgeführt, auf fertige Schienen angewendet werden; wenn sie aber zur äufsersten Grenze, bis zum Bruchpunkte, getrieben werden soll, dann sollten nur Endabschnitte dazu genommen werden, damit nicht gute Schienen verschwendet werden. Die Fallprobe indessen gibt, wenn zweckentsprechend ausgeführt, ziemlich dieselben Aufschlüsse, welche wir von der bis zum Aeufsersten getriebenen Hebelprobe erhalten können, und auch aus diesem Grunde kann letztere Probe auf solche Gewichte beschränkt bleiben, die sich innerhalb der Elasticitätsgrenze halten.

5) *Zerreißproben.* Eine gute Probirmaschine wird ohne Zweifel sehr werthvolle Aufschlüsse über die Qualität eines Stahles geben; aber gewisse Arten von Stahl, wie es sich vielfach bei den Platten der Livadia (vgl. 1881 **241** * 1. **242** 306) zeigte, geben sehr hohe absolute Festigkeit, Dehnung und Contraction und sind trotzdem sehr spröde. Mit dieser Thatsache sind seit einiger Zeit Diejenigen vertraut geworden, welche mit der Prüfung deutschen Stahles zu thun haben, und man sollte sich daher nicht auf die Probirmaschine als Mittel zur Schienenprüfung verlassen, selbst wenn es thunlich wäre, eine Schiene in ihrem ganzen Querschnitte zu zerreifsen. Wenn aber zur Ausführung dieser Probe Stücke aus der Schiene herausgearbeitet werden müssen, dann wird sie noch aus einem anderen Grunde unverläfslich, nämlich dem, dafs Metall von verschiedenen Stellen einer Schiene sehr verschiedene Resultate ergibt. Der Hauptgrund indessen, warum die Probe für Schienen nicht angenommen werden kann, liegt in dem Umstande, dafs es vollständig unmöglich ist, innerhalb der zu Gebote stehenden Zeit eine angemessene Anzahl von Proben auszuführen und dafs deshalb die Resultate erst dann vollständig erhalten werden können, wenn die Schienen längst fertig gestellt und abgeliefert sein müssen.

6) *Torsionsprobe.* Fast alle in Bezug auf die Zerreifsungsprobe gemachten Bemerkungen gelten auch hier und wird diese Probe selten ausbedungen.

7) Die *Lochprobe* ist noch niemals zur praktischen Anwendung gekommen und heutzutage, wo so viele Schienen gebohrt und nicht gelocht werden, ist sie ganz unausführbar. In abgeänderter Weise könnte sie indessen doch wohl eingeführt werden. (Fortsetzung folgt.)

Kosten der elektrischen Beleuchtung.

Ueber eine wirklich ausgeführte und seit einigen Monaten im Betrieb befindliche elektrische Beleuchtungsanlage mit 160 Glühlampen zu je 10 bis 12 Normalkerzen, System *Swan*, mit Lichtmaschinen System *Siemens*, veröffentlicht das *Journal für Gasbeleuchtung*, 1882 S. 673 folgende Rechnungsaufstellung:

1) Anlagekosten.

2 Satz Lichtmaschinen zu 2280 M.	4 560 M.
160 Glühlampen, System *Swan*, zu 7 M.	1 120
40 Glühlampen in Reserve zu 7 M.	280
160 Verbindungsstücke zu 1,20 M.	192
16 Widerstandsapparate zu 33,50 M.	536
12 Umschalter zu 12,50 M.	150
Für 160 Lampen Drahtleitungen, die Lampe zu 12 M.	1 920
Transport und Montirung	350
Bauliche Vorkehrungen, Fundamente der Maschinen .	262
Transmissionstheile, Vorgelege mit Ausrückungen etwa 800k, für 100k 65 M.	520
Riemen, 1qm zu 66 M.	610
	10 500 M.

Beleuchtungsdauer.

Januar	4 bis 12 Uhr = 8	Stunden	oder	31 × 8 = 248
Februar	5 „ 12 „ = 7	„	„	28 × 7 = 196
März	6 „ 12 „ = 6	„	„	31 × 6 = 186
April	7 „ 12 „ = 5	„	„	30 × 5 = 150
Mai	8 „ 12 „ = 4	„	„	31 × 4 = 124
Juni	9 „ 12 „ = 3	„	„	30 × 3 = 90
Juli	9 „ 12 „ = 3	„	„	31 × 3 = 93
August	8 „ 12 „ = 4	„	„	31 × 4 = 124
September	7 „ 12 „ = 5	„	„	30 × 5 = 150
Oktober	6 „ 12 „ = 6	„	„	31 × 6 = 186
November	5 „ 12 „ = 7	„	„	30 × 7 = 210
December	4 „ 12 „ = 8	„	„	31 × 8 = 248
				Summe 2005 Stunden.

In diesen rund 2000 Brennstunden soll durchschnittlich nur die Hälfte der Lampen brennen, so dafs nur 80 × 2000 = 160 000 Lampenbrennstunden in Rechnung kommen.

2) Betriebskosten.

Die Betriebskosten setzen sich zusammen aus der Verzinsung des Anlagekapitals zu 5 Proc., dann den Kosten für die Abnutzung der Lichtmaschinen, welche, wie eine mehr als 2jährige Erfahrung beweist, aufser einer sehr geringen an Commutator und Lagern, sozusagen kar keinen Verschleifs zeigen, dann für die Transmissionstheile und Riemen, während die Leitungen nicht abgenutzt werden. Von den Lampen dagegen soll angenommen sein, dafs sie alle 500 bis 600 Brennstunden erneuert werden müssen, weshalb die vollen Kosten dafür getrennt mit 5,50 M. für das Stück eingestellt sind. Es dürfte also gegenüber der allgemeinen Annahme einer Amortisationsquote von 5 Proc. eine solche von durchschnittlich $7^1/_2$ Proc. eher zu hoch als zu nieder gegriffen sein. Danach erhält man:

Zinsen 5 Proc. von 10500 M.	525 M.
Amortisation $7^1/_2$ Procent von 10500 — 1120 (Lampen) = 9 380 M.	700
160 Lampen 2mal im Jahr erneuert zu 5,50 M. . . .	1760
Schmiere auf die Woche 3k = 3 × 52 = 156k zu 63 M.	100
Putzwolle u. dgl.	25
Ausbesserungen	50
	3160 M.

Wartung wird stets vom Maschinisten nebenbei besorgt. Somit stellen sich die *Betriebskosten* für Lampe und Stunde auf (3160 × 100) : 160000 = 1,97 Pf.

3) Kosten für die Betriebskraft.

Soll für die elektrische Beleuchtung ein eigener Motor aufgestellt werden, so wird man hierzu den in Anlage und Betrieb billigsten wählen und dies ist in diesem Falle eine stationäre Locomobile von 16e mit Röhrenkessel, Cylinder im Dampfdom und Blechkamin, welche 8000 M. kostet und in der Stunde 2k,5 Saarkohlen verbraucht. Sicherheitshalber sollen 3k angenommen werden. Somit erhält man:

a) die Anlagekosten für die Betriebskraft:

Locomobile mit Blechkamin	8 000 M.
Fundirung (gewöhnlich nicht nöthig)	200
Maschinenhaus für Locomobile und Maschinen	2 500
Hilfswasserpumpe	300
Transport und Montirung 5 Procent von 11 000 M.	550
	11 550 M.

b) Betriebskosten für die Kraft:

Zinsen und Amortisation 10 Procent von 11 550 M.	1 115 M.
Maschinist mit Ueberstunden	1 300
Reparaturen	300
Schmiere, Putzwolle, Verpackungsmaterial	200
Kohlen, durchschnittlich 6 Stunden im Tag	2 628
	5 583 M.

Daher *Betriebskosten* für Lampe und Stunde = (5583 × 100): 160 000 = 3,49 Pf.

Die *Kosten der ganzen Anlage sammt Gebäude* sind 10 500 + 11 550 = 22 050 M.

Die *Betriebskosten einer elektrischen Glühlampe* von 10 Normalkerzen Lichtstärke betragen danach im Ganzen 1,97 + 3,49 = 5,46 Pf.

Wenn eine *Gasflamme* von 10 Normalkerzen Lichtstärke 125l Gas verbraucht, so dürfte bei gleichen Kosten des Gaslichtes 1cbm Gas (5,46 × 1000): 125 = 43,6 Pf. kosten.

4) Betrieb mit gröfserer billiger Betriebskraft, welche im Ueberschufs zu haben ist.

Ist es wie z. B. bei Fabrikbeleuchtungen möglich, die Betriebskraft von einem gröfseren Motor — 100e Wasserkraft mit Reservedampfmaschine — zu nehmen, der dieselbe im Ueberschufs hat und können die elektrischen Maschinen im Motorenraum untergebracht werden, so dafs also ebenfalls keine Extrabedienung nöthig ist, so können nach den zuverlässigen *Decker*'schen Rechnungen 7 Pf. für 1e und Stunde in Ansatz gebracht werden; die Kosten für Amortisation des Lokales und für den Maschinisten kämen in Wegfall.

Betriebskosten.

Zinsen und Amortisation von 200 M. für Fundamente	20 M.
Kosten für 1000 Brennstunden, 16e zu 7 Pf.	1120
	1140 M.

Betriebskraft für Lampe und Stunde = (1140 × 100): 160 000 = 0,71 Pf.

Somit Gesammtbetriebskosten für Lampe und Stunde 1,97 + 0,71 = 2,68 Pf.

Dem entspricht der Gaspreis, bei gleichen Kosten des Gaslichtes, von (2,68 × 1000): 125 000 = 21,4 Pf.

Pneumatischer Schneepflug für Eisenbahnen.

A. T. Stock in Toledo, Ohio, Nordamerika, schlägt im *American Engineer*, 1881 S. 11 folgendes originelle Mittel zum Ersatz der gegenwärtig auf Eisenbahnen verwendeten Schneepflüge vor. Die Locomotive schiebt statt des Schneepfluges einen Kastenwagen vor sich her, welcher vorn ein die ganze Profilbreite bestreichendes Mundstück von rechteckigem Querschnitt trägt, dessen Decke nach Art einer Fallthür gehoben oder gesenkt werden kann, um den Querschnitt beliebig zu vergröfsern. Dieses Mundstück geht im Inneren des Kastenwagens in ein Rohr über, welches in einen mächtigen Ventilator ausmündet, der von einem 50e-Dampfmotor getrieben werden soll. Das Ausblasrohr dieses Ventilators mündet oberhalb des Daches in eine drehbare Röhre, um den vom Ventilator angesaugten Schnee nach beliebiger Richtung abgeben zu können, was speciell im Interesse gerade vorbeifahrender Züge erwünscht sein dürfte. Der Dampfmotor und der erforderliche Kessel sind im Inneren des Wagens ange-

bracht, ebenso eine zweite kleinere Maschine, um eine im Mundstück rotirende Stachelwalze anzutreiben, deren Zweck im Auflockern des Schnees besteht. Vor dem Kessel ist schliefslich noch ein Dampfrohr in die Auspuffröhre des Ventilators geleitet, um bei sehr trockenem Schnee denselben anzufeuchten und hierdurch das Zurücktreiben desselben auf die Strecke hintanzuhalten. Unsere Quelle, welche das Project durch eine Zeichnung versinnbildlicht, weifs selbstverständlich von einer praktischen Ausführung noch nichts zu vermelden; — doch ist die Ausführbarkeit desselben durchaus nicht ausgeschlossen und nur die Frage des erforderlichen Kraftbedarfes und des erreichbaren Nutzeffectes eine offene. Zwei andere amerikanische Vorschläge, von denen einer mit vorstehendem Plane theilweise übereinstimmt, sind in *D. p. J.* 1877 **225** 302 beschrieben. *M.*

Regeln für Hanfseil-Transmission.

Bei der Ausdehnung, welche die Anwendung von Hanfseiltransmissionen gewonnen hat, mag es nicht ohne Interesse sein, einige Ausführungsregeln, wie sie in der Fabrik von *Joh. Jacob Wolff* in Mannheim sich herausgebildet haben, hier mitzutheilen.

Die Geschwindigkeit der Seile wird am vortheilhaftesten zwischen 10 und 20^{m} gewählt und die Beanspruchung des Seiles zu 5^{k} auf 1^{qc} des Querschnittes, wobei eine ungefähr 200 fache Sicherheit gegen Bruch vorhanden ist. Unter diesen Annahmen ergibt sich für Ausführungen von Seiltransmissionen folgende Tabelle:

Pferdestärken	Zahl der Seile	Seildurchmesser in mm	Scheibendurchmesser in mm	
1 bis 2	1	25	400	Mittlere Seilgeschwindigkeit 15m.
2 bis 3	1	30	500	
3 bis 5	1	35	600 bis 700	
5 bis 8	1	40	700 bis 800	
10	1	45	800 bis 1000	
15	2	50	1000 bis 2000	
30	3	50		
50	4	50		
100	6	50		
200	10	50		
—	—	55	2000 bis 3000	
—	—	60	> 3000	

Mit der kleinsten zulässigen Achsenentfernung geht *Wolff* entgegen den sonstigen Gepflogenheiten bis auf die Summe der beiden Seilscheibendurchmesser herab, seiner Versicherung nach ohne Verminderung der Dauerhaftigkeit der Seile.

Das Papier, seine Beschaffenheit und deren Prüfung.

In einer kürzlich erschienenen, sehr beachtenswerthen Schrift[1] behandelt Prof. *E. Hoyer* das Papier, die Untersuchung der Zusammensetzung und Prüfung der physikalischen Eigenschaften mit Hilfe des Mikroskopes, verschiedener Dickenmesser und Festigkeitsmaschinen, insbesondere des *Reusch*'schen Apparates (vgl. 1880 **235** * 414). Auf Grund zahlreicher Proben in der Richtung, welche *E. Hartig* (vgl. 1879 **233** 191. 1881 **241** 105) zuerst angegeben hat, gibt *Hoyer* folgende von den früheren etwas abweichende Qualitätsnormen für Papiersorten an:

---

[1] *Egbert Hoyer: Das Papier, seine Beschaffenheit und deren Prüfung.* 54 S. in gr. 8. Mit 3 Tafeln mikroskopischer Abbildungen der Papierfasern und der verschiedenen Dicken- und Festigkeitsmesser. Preis 4 M. (München 1882. *Th. Ackermann.*)

	Aschen-gehalt	Bruch-dehnung	Gewicht für 1qm	Reifs-länge
	Proc.	Proc.	g	m
1) Urkunden- und Bücherpapier, thierisch geleimt	1,0	4,0	100	5000
2) Dasselbe mit Harzleimung .	2,0	3,5	100	4500
3) Kanzlei-, Brief-, Mundirpapier	2,0	3,0	90	4000
4) Conceptpapier	2,0	2,5	70	3000
5) Druckpapier	2,0	2,5	70	3000
6) Fliefspapier	0,4	1,5	60	1000

Schliefslich mag noch erwähnt werden, dafs zu der vorliegenden Druckschrift 10 verschiedene Papiersorten verwendet sind, deren Zusammensetzung auf der ersten Seite jedes Halbbogens angegeben ist, um zu zeigen, dafs nicht immer der innere Gehalt des Papieres der äufseren bestechlichen Beschaffenheit entspricht.

Leuchtendes Papier.

Zur Herstellung eines wasserdichten, im Dunkeln leuchtenden Papieres wird in der *Papierzeitung*, 1882 S. 1312 ein Gemisch empfohlen aus 10 Th. Wasser, 40 Th. Papierganzzeug, 10 Th. phosphorescirendes Pulver, 1 Th. Gelatine und 1 Th. dichromsaures Kalium.

Ueberziehen von Geweben mit belichtetem Chromleim.

Nach *J. Wolff* in Mannheim (*D. R. P. Kl. 8 Nr. 18640 vom 6. December 1881) wird das Gewebe auf einer Seite mit einer Schicht Chromleim überzogen und dann theilweise der Wirkung aktinischer Lichtstrahlen ausgesetzt. Zu diesem Zweck läfst man das Gewebe über einen von innen belichteten Glascylinder gehen, auf dessen Aufsenseite die transparenten Negative oder offenen Muster befestigt sind. Der nicht vom Lichte getroffene, löslich gebliebene Chromleim wird durch Auswaschen entfernt. Es soll dadurch ermöglicht werden, den Stoff mit Wollfarbstoffen zu färben und farbige Drucke durch völliges oder stellenweises Animalisiren und Belichten der Faser herzustellen.

Zur Herstellung von feuerfestem Mauerwerk.

Zur Herstellung von feuerfestem Mauerwerk verwendete man bisher bei nicht basischen Steinen als Mörtel feuerfesten Thon für sich oder mit Chamotte gemischt. Diese sogen. feuerfesten Mörtel binden aber weder unter sich, noch mit den angewendeten feuerfesten Steinen, so dafs das Mauerwerk in sich keinen Halt hat.

F. Lürmann schlägt nun im *Stahl und Eisen*, 1882 S. 433 vor, statt dessen einen an sich bindenden Mörtel aus Kalk, Dolomit, Cement, Glas, Hochofenschlacke u. dgl. unter Zusatz von Sand, Thon u. s. w. zu verwenden, welcher in höheren Temperaturen frittet. Das mit solchem, an sich bindenden Mörtel hergestellte Mauerwerk bildet ein Ganzes und dehnt sich als solches bei der Inanspruchnahme durch die Einwirkung der Wärme während der Inbetriebsetzung gleichmäfsig aus, ohne dafs eine Verschiebung einzelner Steine oder eine Entleerung der Fugen von Mörtel wie bisher stattfinden kann. Da die guten feuerfesten Steine gewöhnlichen Formats mit ausgezeichnet geraden Flächen hergestellt werden, so ist die Menge des zur Vermauerung angewendeten an sich bindenden Mörtels sehr gering im Verhältnifs zu der ganzen Masse der benutzten feuerfesten Steine und hat deshalb, wie Versuche gelehrt haben, keinen Einflufs auf die Feuerfestigkeit des gesammten Mauerwerkes. Gröfsere Steine eignen sich weniger gut, weil sie nicht gleichmäfsig durchgebrannt sind.

Untersuchung der Embryonen von ungekeimtem Roggen.

Russischer Roggen hatte nach *K. Nachbaur* (*Monatshefte für Chemie*, 1882 S. 673) folgende Zusammensetzung auf 100 Theile:

Wasser	11,92
Proteïnsubstanz	14,12
Fett	1,16
Gummi, Stärke, Dextrin und Holzfaser	71,17
Asche	1,63.

Das specifische Gewicht betrug 1,245. Die daraus in der Mühle abgeschiedenen Embryonen hatten 1,13 sp. G.; 2988 Stück wogen 1g. Dieselben enthielten:

Asche	4,44
Wasser	9,58
Fett	12,05
Proteïnstoffe	42,12
Lösliche Substanz	45,11.

Diastatisches Ferment enthielten diese Embryonen nicht. Der auffallend hohe Fettgehalt ist es hauptsächlich, welcher die Veranlassung zur Entfernung der Embryonen aus dem Getreide bei seiner Vermahlung bildet; denn das Fett zeichnet sich durch grofse Neigung zum Ranzigwerden aus und dürfte auf diesen Umstand vorzugsweise das Muffigwerden des Mehles zurückzuführen sein.

Verfahren, Knochen zu trocknen, zu entfetten und zu Leim zu versieden.

Nach *H. Hirzel* in Plagwitz-Leipzig (D. R. P. Kl. 22 Nr. 19588 vom 19. Januar 1882) werden die Knochen in einen durch Dampf heizbaren Behälter gefüllt, welcher mit einem Kühlapparat und einem concentrirte Schwefelsäure enthaltenden Gefäfse verbunden ist. Um nun die Knochen zu trocknen, pumpt man unter fortwährendem Erwärmen des Knochenbehälters den Apparat luftleer, so dafs die Feuchtigkeit aus den Knochen rasch im Kühlapparat verdichtet, oder von der Schwefelsäure aufgenommen wird.

Sind die Knochen getrocknet, so läfst man zur Entfettung der Knochen bestimmten Schwefelkohlenstoff, Benzin u. dgl. Lösungsmittel unter fortdauernder gelinder Erwärmung durch die Knochen fliefsen, um in einem geeigneten Apparate das Lösungsmittel vom Fett abzudestilliren. Zu den im Behälter befindlichen entfetteten Knochen läfst man nun zunächst, um das noch anhaftende Lösungsmittel zu verjagen, einen kräftigen Dampfstrahl treten und verdichtet die entweichenden Dämpfe des Lösungsmittels durch einen besonderen Kühler; hierauf läfst man den direkten Dampf etwas langsamer zuströmen und kühlt den obersten Theil des Knochenbehälters derart ab, dafs sich der Dampf oben zu heifsem Wasser condensirt, welches den aus den Knochen austretenden Leim auflöst und in den unteren Theil des Apparates führt.

Darstellung von Milchsäure.

Nach neueren Versuchen empfiehlt jetzt *H. Kiliani* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 699 zur Herstellung von Milchsäure (vgl. 1882 **244** 171) folgendes Verfahren: 500g Rohrzucker werden mit 250cc Wasser und 10cc Schwefelsäure in einer etwas 2l fassenden Flasche 3 Stunden lang auf 50° erhitzt. Zu der so erhaltenen farblosen oder höchstens schwach gelblichen Invertzuckerlösung werden nach dem Erkalten 400cc einer Natronlauge, welche durch Auflösen von 1 Th. Aetznatron in 1 Th. Wasser erhalten wurde, in Absätzen von je 50cc gegeben. Die Lauge setzt sich namentlich anfangs in Form einer schleimigen Masse am Boden an und eine neue Portion soll erst dann zugegeben werden, wenn durch Umschwenken die Mischung völlig gleichartig geworden ist. Während des Zusatzes der Lauge kühlt man zweckmäfsig die Flasche mit kaltem Wasser ab. Die Mischung färbt sich bald und bei zu raschem Zusatze der Lauge kann die Wärmeentwickelung so grofs werden, dafs die Flüssigkeit fast ins Kochen kommt. Die Ausbeute scheint zwar durch einen solchen Zwischenfall in keiner Weise beeinträchtigt zu werden; doch bilden sich dabei stärker gefärbte Producte und das erhaltene Zinksalz ist weniger rein. Schliefslich erwärmt man die Mischung auf 60 bis 70°, bis eine Probe, im kochenden Wasserbade mit *Fehling*'scher Lösung erwärmt, diese ohne Abscheidung von Kupferoxydul nur mehr grün färbt. In die erkaltete Mischung läfst man die berechnete Menge einer Schwefelsäure einfliefsen, welche

durch Vermischen von 3 Th. Schwefelsäure mit 4 Th. Wasser erhalten und durch Titration auf die verwendete Natronlauge eingestellt wurde. Sobald die saure Flüssigkeit auf Zimmertemperatur abgekühlt ist, wirft man einen Glaubersalzkrystall in dieselbe und taucht die Flasche in kaltes Wasser, bis sich an der Wand eine dünne Krystallkruste gebildet hat, welche durch rasches Umschütteln loszulösen ist. Abkühlung und Umschütteln werden fortgesetzt, bis eine weitere Krustenbildung nicht mehr stattfindet. Läfst man hierauf die Mischung noch 12 bis 24 Stunden ruhig stehen, so erscheint der Inhalt der Flasche als ein Krystallkuchen, der von rother Flüssigkeit durchtränkt ist. Dann gibt man unter Umschütteln 93procentigen Weingeist hinzu, bis auf weiteren Zusatz kein Niederschlag mehr erfolgt. Das ausgeschiedene Glaubersalz wird mittels eines Saugfilters von der alkoholischen Lösung getrennt und kann mit wenig Weingeist völlig ausgewaschen werden. Die Hälfte der alkoholischen Lösung wird mit kohlensaurem Zink im Wasserbade neutralisirt, kochend heifs filtrirt und mit der anderen Hälfte vereinigt. Die Krystallisation beginnt in der Regel sofort nach dem Erkalten und ist nach etwa 36stündigem Stehen der Lösung beendigt.

Das so erhaltene milchsaure Zink kann man durch Absaugen und namentlich *scharfes Abpressen* leicht so weit von der Mutterlauge befreien, dafs es nach einmaligem Umkrystallisiren rein ist. Das Gewicht der Krystallisation beträgt 30 bis 40 Procent des angewendeten Zuckers und liefert die concentrirte Mutterlauge noch eine weitere Menge Zinksalz. Sollte eine Probe der Mutterlauge dieser 2. Krystallisation beim Schütteln mit Aether an den letzteren freie Milchsäure abgeben, so kocht man die Hälfte derselben nochmals mit überschüssigem Zinkcarbonat, um dann nach Vereinigung des Filtrates mit der anderen Hälfte noch eine Krystallisation zu erhalten.

Zur Herstellung von Naphtalin.

Nach *J. Leresey* und *J. Kitt* in London wird Theeröl, welches reich ist an Naphtalin, unter Durchleiten eines Luftstromes destillirt. Das übergegangene Rohnaphtalin wird in durch Wasser gekühlte Formen gegossen, welche denen für Herstellung von Kerzen ähnlich sind, und von den so erhaltenen Stangen, sobald das Naphtalin erstarrt ist, das anhaftende Theeröl entfernt, damit es nicht in das Naphtalin eindringen kann. Diese Naphtalinstangen sollen zum Carburiren von *Leuchtgas* verwendet werden. (Nach dem *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 315.)

Schweinfurter Grün in Verbrauchsgegenständen.

E. Herbst fand in mehreren Papierhandlungen in Karlsruhe hellgrüne Lampenschirme, welche von *Blecher und Schneider* in Paris bezogen waren, mit Schweinfurter Grün gefärbt. Die Gefahr bei Verwendung dieser Schirme liegt darin, dafs dieselben am Tage Feuchtigkeit aus der Luft anziehen und beim Erhitzen durch die Leuchtflamme am Abend Arsenwasserstoff entwickeln können.

Die Dampf-Chokoladenfabrik von *Wehner und Fahr* in Darmstadt bringt ihre Vanille-Chokolade Nr. 5 in hellgrünen, mit Schweinfurter Grün gefärbten Papierumschlägen in den Handel. Wenn man bedenkt, dafs in dem Packsaal einer Chokoladefabrik 20 bis 30 Mädchen solche Arsenik haltigen Papiere aufnehmen, kniffen und um die Tafeln legen, so tritt durch die abgestäubte Farbe nicht allein eine Gefährdung der Gesundheit dieser Personen ein, sondern auch die auf dem gleichen Tisch wie die Umschläge liegenden Chokoladetafeln werden mit Schweinfurter Grün bestäubt. Andererseits bleibt an den Händen der Arbeiterinnen natürlich stets etwas Farbe von dem Papiere hängen, welche beim Berühren der Chokoladetafeln auf diese übertragen wird. (*Badisches Gewerbeblatt*, 1882 S. 361.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Maschinenanlage des neuen Wasserwerkes Stuttgart.

Die von der Maschinenfabrik *G. Kuhn* in Stuttgart-Berg im J. 1881 für das neue Wasserwerk Stuttgart gelieferten beiden horizontalen Dampfmaschinen sind gleich grofs und nach dem System der Compound-Receivermaschinen gebaut. Die 4 doppelt wirkenden Pumpwerke, je 2 von gleicher Gröfse mit vorgeschriebener Leistungsfähigkeit von 121 bezieh. 50^{cbm} Wasserförderung in der Stunde für die einzelnen Pumpen, liegen in der Verlängerung der Dampfcylinder bezieh. der beiden Maschinen-Fundamentbalken und sind je eine grofse und eine kleine Pumpe mit den betreffenden Kolbenstangen der Dampfmaschinen verbunden. Die minutlich vorgeschriebene Tourenzahl von 20 bis 22 für die Maschinen kann nach den seitherigen Wahrnehmungen bis zu 30 gesteigert werden.

Zur Dampferzeugung dienen 3 Hochdruckdampfkessel für $6^{at},5$ Ueberdruck und je 62^{qm} Heizfläche, wovon stets einer als Reserve dient. Die Kessel sind nach dem Systeme *Cornwall* mit *Galloway*-Röhren, sowie mit Querrohr für rauchverzehrende Rückbrennung nach *G. Kuhn*'schem Patente (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 9563 vom 16. November 1879) construirt.

Von der Pumpmaschine Nr. 1 fördert die eine Pumpe das Wasser in ein besonderes Trinkwasserbassin, während die andere grofse Pumpe derselben sowie die beiden Pumpen der Maschine Nr. 2 in das Nutzwasserreservoir fördern.

Die Vornahme der verschiedenen Proben mit den Dampf-Pumpwerken und Kesseln erfolgten im Monat September d. J. durch Oberbaurath Dr. *v. Ehmann*, als bauoberleitenden Techniker der neuen Wasser-Werksanlagen, im Vereine mit Bauinspector *Zobel* und den erforderlichen Assistenten. Die Dampfmaschinen, Pumpwerke und Dampfkessel wurden ausschliefslich durch das städtische Betriebspersonal des Wasserwerkes bei den Versuchen bedient.

Nachdem die Maschinen etwa 1 Stunde vorher in Gang gesetzt worden waren, wurde 8 Uhr Morgens unter gleichzeitiger Feststellung der Angaben der Tourenzähler, des Wasserstandes, des Manometerdruckes der Kessel und des Pegelstandes in dem Hochreservoir mit den Versuchen selbst begonnen, von welchem Zeitpunkte an die Dampfmaschinen und Pumpwerke sich in gleichmäfsigem ununterbrochenem Betriebe bis Abends 6 Uhr, also im Ganzen 10 Stunden befanden.

Die Zahl der Umdrehungen bei den Maschinen während der Versuche betrug bei Maschine Nr. 1 = 12794, bei Nr. 2 = 12675, zusammen 25469, für jede Maschine somit durchschnittlich in der Minute 21,224 Umdrehungen. Die Dampfspannung im Kessel hat während dieser ganzen Betriebszeit $6^{at},5$ Ueberdruck betragen, der Wasserstand wurde normal und auf stets gleicher Höhe erhalten. Am Schlusse der Versuche befand sich auf dem Roste annähernd genau die gleiche Menge

Steinkohlen wie bei Beginn. Das Speisewasser von 18^0 wurde durch die Speisepumpe in den Kessel gebracht und immer genau vorher abgewogen. Der Wasserstand im Saugbassin wurde constant auf $2^m,0$ am Pegel $= 217^m,0$ Meereshöhe gehalten. Die Manometer an den Windkesseln der Pumpen zeigten beim Ruhestand der Maschinen etwa $7^{at},7$.

Die nicht bedeutenden Drucksteigerungen während des Ganges der Maschinen konnten bei den Metallmanometern nicht mehr genau abgelesen werden. Es wurde daher ein besonderes Quecksilbermanometer aufgestellt, welches mit den Druckleitungen in Verbindung gebracht worden ist. Die Quecksilbersäule stellte sich während des Stillstandes der Pumpen und in Verbindung mit dem bis zum Ueberlauf (Meereshöhe $300^m,2$) gefüllten Trinkwasserreservoir auf $600^{mm},8$ während des regelmäfsigen Ganges der Maschinen in Verbindung mit der Trinkwasserdruckleitung auf $617^{mm},5$, bezieh. mit der Nutzwasserdruckleitung auf $599^{mm},5$. Hieraus ergibt sich als Förderhöhe sammt Reibungsverlust beim regelmäfsigen Gang der Maschinen bei der Trinkwasserdruckleitung eine Wassersäule von $85^m,47$, bei der Nutzwasserdruckleitung von $83^m,02$. Die Lufttemperatur in der Nähe der Quecksilbersäule betrug im Durchschnitt $27,5^0$.

Die beiden grofsen Pumpencylinder haben 275^{mm} Bohrung bei 1080^{mm} Hub, die beiden kleinen Pumpencylinder 185^{mm} Bohrung bei 900^{mm} Hub. Hierbei beträgt die Wasserverdrängung durch die Kolbenstangen nach Abmessung für den Hub $3^l,583$ bezieh. $1^l,431$. Somit berechnet sich die theoretische Wasserlieferung für jeden Doppelhub, d. h. für *eine* Umdrehung der Schwungradwelle: für jede der grofsen Pumpen $121^l,13$, für jede der kleinen Pumpen $45^l,52$, also für eine Maschine $166^l,65$.

Für die ganze Versuchszeit ergaben sich dagegen nach wirklicher Messung die Gesammtwasserlieferung ins Hochreservoir, d. h. in die für die gegenwärtigen Untersuchungen bereit und leer gehaltene, von den Stadtleitungen abgeschlossene *eine* Reservoirkammer $4909^{cbm},13$. Hierzu kommt noch die aus der Druckleitung entnommene Speisewassermenge für den Dampfkessel nach Wiegung $= 11^{cbm},15$, somit zusammen $4920^{cbm},28$.

Hieraus berechnet sich:

Gesammtarbeitsleistung der Pumpwerke $335\,072^{cbm},60$ auf 1^m gehoben.

Der gesammte Kohlenverbrauch während der 10stünd. Versuchzeit betrug $1125^k,5$, somit die wirkliche Leistung mit 1^k Steinkohlen $297\,710^{mk}$; die entwickelte Kraft beider Maschinen zusammen $124^c,1$, sonach der Kohlenverbrauch für Stunde und Pferdekraft $0^k,907$.

Der Speisewasserverbrauch für Stunde und geleistete Pferdekraft $8^k,98$, ohne Berücksichtigung des Condensationswassers aus den Cylinderummantelungen, dem Receiver u. dgl., das unbenutzt in einer gemessenen Menge von 2021^l mit einer Temperatur von 80^0 abflofs und etwa 18 Procent der Gesammtspeisewassermenge darstellt.

Die Verdampfungsfähigkeit des Dampfkessels ist 9,9fach. Wäre das Condensationswasser mit zum Speisen des Kessels benutzt worden, so

dürfte sich eine weitere mit etwa 25^k anzunehmende Verminderung des gesammten Aufwandes an Brennmaterial ergeben haben, was den Kohlenverbrauch für Stunde und Pferdekraft bis auf 0,89 oder rund auf 0^k,9 noch herabziehen und einer Leistung der Dampfpumpwerke von 304473^{mk} durch 1^k Steinkohlen entsprechen würde.

A. Behne's Hahnsteuerung.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Die *Behne*'sche Steuerung mit stetig rotirenden kegelförmigen Hähnen (vgl. 1880 **236** * 94 und 1881 **240** * 250) war ursprünglich nur für die kleinen, schnell laufenden, einfach wirkenden Dreicylindermaschinen bestimmt. Als dritter Zusatz zu dem Hauptpatent Nr. 4687 ist nun die Anwendung dieser Steuerung auch für gewöhnliche doppelt wirkende Maschinen mit einem Cylinder, sowie für Zwillings- und Compoundmaschinen mit und ohne Umsteuerung patentirt worden. Patentinhaber sind *A. Behne* in Harburg und *F. Siegel* in Schönebeck a. d. Elbe (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 15176 vom 4. März 1881).

In Fig. 1 bis 8 Taf. 33 ist die Anordnung der Steuerung für eine gewöhnliche eincylindrige Maschine dargestellt, wobei der Füllungsgrad von dem Regulator beeinflufst wird. Es ist hier an jedem Cylinderende ein Vertheilungshahn mit darüber gestülptem Expansionshahn vorhanden. Dieselben haben im Wesentlichen die gleiche Form wie bei dem Patent Nr. 11885 (vgl. 1881 **240** * 250); nur ist die kegelförmige Berührungsfläche zwischen beiden Hähnen umgekehrt und schlanker gestaltet, wodurch die ungleichmäfsige Abnutzung wegen des geringeren Unterschiedes der Radien vermindert ist. Die Vertheilungshähne haben wie bei den früheren Steuerungen eine doppelt so grofse Umlaufzahl als die Kurbelwelle und dem entsprechend auf ihren Mantelflächen je 2 Eintritts- und 2 Austrittsöffnungen. Man kann jedoch das Uebersetzungsverhältnifs von der Kurbelwelle auf die Hahnwellen auch gleich 1 : 1 oder 1 : 3 u. s. w. wählen, wenn man den Vertheilungshähnen je 1 bezieh. 3 u. s. w. Oeffnungen für die Einströmung und ebenso viel für die Ausströmung gibt. Die Expansionshähne erhalten hier nur je eine Oeffnung. Wie dieselben durch Hebel und Zugstangen vom Regulator verstellt werden, ist aus den Fig. 3, 4 und 8 ersichtlich. *Whg.*

Prior's sowie Lockwood und Carlisle's Kolbenpackung.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Die Kolbenpackungen, welche in Fig. 9 bis 12 Taf. 33 nach dem *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 348 bezieh. 371 dargestellt sind, werden beide

mit eigenartigen Stahldrahtfedern abgedichtet. Diese Federn drücken die Packungsringe sowohl radial nach aufsen, wie auch achsial gegen die Kolbenkörper.

Die in Fig. 9 gezeichnete Feder von *Prior* ist flach, so dafs sie in den gewöhnlichen Ringnuthen der Kolbenkörper Raum findet. Ihre Spannung kann durch Einsetzen von Metallstückchen zwischen die Enden (vgl. Fig. 9 oben) verstärkt werden.

Bei der Packung von *Lockwood* und *Carlisle* in Sheffield ist, wie die Fig. 10 bis 12 zeigen, eine doppelt gekrümmte Feder benutzt, deren Spannung ebenfalls durch zwischen die Enden eingelegte Scheibchen mit Hilfe von Schrauben regulirt werden kann. Fig. 10 stellt einen zusammengesetzten Kolben vor dem Anziehen der Deckelschrauben dar. Für Luftpumpen können Federn aus Messing benutzt werden.

Stanek's Schnurverkürzer für Indicatoren.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Der sich mit der Ausführung von Indicatorversuchen befafst hat, weifs, wie lästig und schwierig die genaue Adjustirung der den Indicator in Bewegung setzenden Schnur ist, besonders wenn diese Arbeit während der Bewegung der zu untersuchenden Maschine vorgenommen werden mufs. *Stanek*'s Schnurverkürzer, welcher in Fig. 13 und 14 Taf. 33 nach *Uhland*'s *Praktischem Maschinen-Constructeur*, 1882 S. 71 dargestellt ist, bietet ein Mittel, um die Indicatorschnur jederzeit rasch und bequem verkürzen oder verlängern zu können.

Die Indicatorschnur besteht aus zwei Theilen; das freie Ende des einen Stückes, wird mittels eines Ringes in den Haken *H* eingehängt, während das Ende des zweiten Schnurstückes zwischen den Backen *B* durchzogen wird und aus dem Loche *o* (Fig. 14) frei heraushängt. Eine weitere Befestigung desselben ist nicht nöthig, da die Backen durch den Druck der Feder *F* an die Schnur gedrückt werden und ein Ziehen an der Schnur in der Richtung des Pfeiles *S* (Fig. 13) ein mit der Gröfse der Spannung wachsendes Festklemmen derselben zwischen den Backen *B* zur Folge hat.

Will man die Länge der Indicatorschnur ändern, so drückt man mit einer Hand die Arme *A* leicht zusammen, wodurch die Backen *B* die Schnur frei lassen, und zieht dann mit der anderen Hand die frei gewordene Schnur in der einen oder anderen Richtung zwischen den Backen durch. Ein einfaches Loslassen der Arme *A* genügt, um die Schnur in ihrer neuen Lage festzuklemmen.

Der Apparat ist sehr einfach und ganz aus Messing hergestellt (etwa 30^{mm} lang und 16^{mm} breit). Derselbe hat sich beim Arbeiten gut be-

währt und wird sicherlich allen denen, welche sich mit der Ausführung von Indicatorversuchen befassen, ein willkommenes Hilfsmittel sein.

Umsteuerung für Schraubenpropeller mit verdrehbaren Flügeln.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Die an *H. Meyer* in Harburg (* D. R. P. Kl. 65 Nr. 19559 vom 4. November 1881) patentirte Einrichtung bezweckt die Umsteuerung eines Dampfers ohne Umkehrung der Maschinenbewegung mit Hülfe einer Propellerschraube, deren einzelne Flügel verstellbar sind. Es wird hierfür die sogen. Vierradumsteuerung benutzt.

Das auf der Schraubenwelle *b* (Fig. 1 und 2 Taf. 34) sitzende Zahnrad *m* überträgt seine Drehung mittels der Räder *n* und *o* auf das Rad *p* der Zwischenwelle *d*, welche mittels der Stirnräder *q* und *i* die Bewegung der auf der Schraubenwelle lose sitzenden Hülse *h* mittheilt. Da die Räder *m*, *p*, *q* und *i* gleiche Zähnezahlen haben, so wird die Hülse *h* sich mit derselben Geschwindigkeit umdrehen wie die Schraubenwelle *b*, also das auf der Hülse *h* aufgekeilte Kegelrad *k* dieselbe Bewegung erhalten, als ob es von der Schraubenwelle *b* direkt angetrieben würde. Um nun die Bewegungsrichtung der Propellerschraube zu ändern, also das Schiff umzusteuern, werden die Flügel derselben um ihre Achsen verdreht, d. h. die rechtsflügelige Schraube in eine linksflügelige verwandelt. Hierfür bedarf es nur einer Verstellung des Hebels *x* (Fig. 2), welche dadurch bewirkt, dafs die Zwischenräder *n* und *o* während dieser Verstellung einen gröfseren Weg im Sinne der bestehenden Drehungsrichtung machen, oder entsprechend zurückbleiben, was ein Zurückbleiben oder Voreilen der Zwischenwelle *d* und in Folge hiervon auch der Hülse *h* verursacht, welche letztere durch die Kegelräder *l* die Schraubenflügel in deren Bundlagern verdreht.

Bei der in Fig. 1 gezeichneten Stellung der Flügel wird die Maschine das Schiff weder vor, noch zurück bewegen können, da die Flügel in der Mittelstellung sich befinden. Die zugehörige Lage des Hebels zeigt Fig. 2. Damit die Zähne der Zwischenräder *n* und *o* mit den zugehörigen Rädern *m* und *p* stets in richtigem Eingriff bleiben, sind die Achsen in feststehenden, segmentförmigen Schlitzen geführt, während die Entfernung der Zwischenräder von einander durch Lagerung in der gleichzeitig zu ihrer Verbindung mit dem Steuerungshebel *x* dienenden Platte dieselbe bleibt. *Mg.*

Bourgougnon's Sicherheitsbremse.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Die in den Fig. 3 und 4 Taf. 34 nach *Oppermann's Portefeuille économique*, 1882 S. 117 wiedergegebene Sicherheitsbremse beruht in ihrer Wirksamkeit darauf, daſs mit einer durch einen Gewichtshebel beständig angezogenen Bandbremse eines der Triebräder gekuppelt und dadurch festgestellt wird, wenn die Last an dem Aufzug, dem der Mechanismus angehört, sich selbst überlassen bleibt. Die auf der hohlen Welle *M* aufgekeilte Bremsscheibe *H* ist zu diesem Zweck mit einem schräg ausgedrehten Rand versehen, in welchen der auf der Scheibennabe lose sitzende Reibungskegel *K* paſst. Der klauenförmig ausgeschnittene Nabenrand des letzteren greift in entsprechende Gegenklauen ein, welche an dem Zahnrade *E* angegossen sind. Dieses sitzt zwischen der Bremsscheibennabe und einem Stellring *P* lose auf der hohlen Welle *M*, ist somit selbst vor Längsverschiebungen gesichert und läſst auch nur sehr geringe Verschiebungen des Kuppelstückes *K* zu. Mit der Achse der Fördertrommel oder einer Vorgelegewelle *D* des Aufzuges steht das Rad *E* durch das mit ihm in Eingriff befindliche Rad *F* in Verbindung. Bei derjenigen Drehungsrichtung, welche dem Niedergang der Last entspricht, suchen die an *E* angegossenen Klauen von denen des Kuppelstückes *K* abzugleiten; dies wird dadurch mit entsprechender Kraft in den conisch ausgedrehten Rand der Bremsscheibe *H* gedrückt und bewirkt mittelbar die feste Verbindung der Bremsscheibe mit dem Rad *E* bezieh. mit dem ganzen Krahngetriebe, worauf die Niederbewegung der Last nun so lange gehindert bleibt, bis durch Lüften des Bremshebels der Bremsscheibe selbst die Drehung gestattet wird. Die Achse *A* der Handkurbel, welche in der hohlen Welle *M* so verschoben wird, daſs sie je nach der gewünschten Uebersetzung mittels des Stückes *G* unmittelbar mit der Nabe des Rades *E* gekuppelt ist (vgl. Fig. 4) oder mittels der Räder *B* und *C* auf die Achse *D* wirkt, bleibt während des Niederganges der Last in Ruhe, wenn sie so eingestellt wurde, daſs weder *G* in *E*, noch *B* in *C* eingreift.

Beim Heben der Last erhält das Rad *E* eine derartige Drehung, daſs die ebenen Flächen der Kuppelungsklauen gegen einander gedrückt werden. Da diese Flächen etwas schräg gegen die Achse liegen, so wird nun das Kuppelstück *K* von der Bremsscheibe *H* abgezogen; diese setzt also der Drehung des Triebwerkes keinen Widerstand mehr entgegen. *F. H—s.*

Vorrichtungen zum Anheizen von Locomotiven.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Das Anzünden des Feuers unter Dampfkesseln, namentlich Locomotivkesseln, erfordert, wenn es in der bisher üblichen Weise mit Holz oder, wie man auch vorgeschlagen hat, mit Gas geschieht, einen nicht unwesentlichen Kostenaufwand (vgl. *Siegert* 1881 **239** * 342). Behufs Verminderung desselben benutzt man in neuerer Zeit Gebläse zum Anheizen, wo solche zur Verfügung stehen.

Um die Gebläseluft bequem und zweckmäfsig in den Feuerraum einführen zu können, hat *J. Hahn* in Holzwickede, Kreis Dortmund (* D. R. P. Kl. 13 Nr. 15972 vom 12. April 1881) die in Fig. 15 und 16 Taf. 33 abgebildete Vorrichtung construirt. Dieselbe besteht aus einer taschenförmigen Düse, welche am Ende einer S-förmig gebogenen Röhre angebracht ist und von unten zwischen die Roststäbe eingeschoben wird. Durch einen Gummischlauch wird die Röhre mit dem Gebläse verbunden.

G. Olfenius in Castel b. Mainz (* D. R. P. Kl. 13 Nr. 18818 vom 20. December 1881) hat die Düse mit dem Roststab vereinigt, damit *ein* Mann bequem das Anzünden besorgen könne. Der in der Mitte des Rostes einzulegende Roststab hat die in Fig. 17 bis 19 Taf. 33 dargestellte Form. Derselbe ist mit mehreren Schlitzen versehen, von denen die mittleren beiden sich unten in einen rohrförmigen Stutzen vereinigen. An diesen kann der vom Gebläse kommende Schlauch befestigt werden.

Weir's Speiseregulator für Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Mit bekannten Mitteln, aber in eigener Art wirken die Vorrichtungen zur Regulirung der Dampfkesselspeisung von *G. Weir* und *J. Weir* in Glasgow (* D. R. P. Kl. 13 Nr. 16838 vom 28. Mai 1881), welche in Fig. 20 und 21 Taf. 33 veranschaulicht sind. Im Gegensatz zu den gewöhnlichen Speiseregulatoren, welche den Wasserzuflufs nach dem Wasserstande im *Kessel* regeln, sollen diese Vorrichtungen die Speisung nach dem Wasserstand in einem Behälter, aus welchem das Wasser der Speisepumpe zufliefst, reguliren. Sie erscheinen also nur brauchbar bei Anwendung von Oberflächencondensatoren und werden mithin besonders für Schiffskessel bestimmt sein. Es soll durch dieselben hauptsächlich vermieden werden, dafs von der Pumpe Luft in den Kessel geprefst wird.

Ein in dem Behälter *a* befindlicher Schwimmer ist durch Hebel und Zugstange mit einem Hahn *b* verbunden, welcher in die zur Speisepumpe führende Dampfleitung eingeschaltet ist, so dafs beim Sinken des Schwimmers der Dampf mehr und mehr gedrosselt und schliefslich ganz

abgesperrt wird. Wie das Wiederanlassen der Pumpe bewirkt werden soll, wenn dieselbe auf dem todten Punkte stehen geblieben, ist nicht gesagt. Dem Behälter *a* kann das Wasser auf verschiedene Weise zugeführt werden. Bei der dargestellten Anordnung fliefst dasselbe aus einem offenen Gefäfs *c* zu, in welches das Wasser aus dem Condensator eingepumpt wird und das ebenfalls mit einer Regulirvorrichtung, bestehend aus Schwimmer und Kolbenschieber, versehen ist. Das von dem Gefäfs *c* aufsteigende Rohr mündet oben in dem weiten Rohr *d*, durch das der Abdampf der Maschine in den Condensator eintritt, in welchem also auch die niedere Condensatorspannung herrscht. Das Wasser fliefst hier in einem durchlöcherten Rohre nieder, in welchem es durch horizontale Scheiben zerstäubt, dadurch mit dem Abdampf in innige Berührührung gebracht und so vorgewärmt werden soll. Bedeutend kann diese Vorwärmung nicht sein, da der bis auf etwa $0^{at},1$ expandirte Dampf nur noch eine Temperatur von 46^0 hat.

Bei einer anderen Anordnung wird nicht der Dampfzuflufs zur Speisepumpe, sondern der Hub derselben regulirt; dieselbe kann also Anwendung finden, wenn die Pumpe von irgend einer Welle aus getrieben wird. In die Kolbenstange derselben ist ein Katarakt eingeschaltet, dessen Hahn von dem Schwimmer im Gefäfs *a* beim Sinken geöffnet, beim Steigen geschlossen wird. Bei ganz geöffnetem Hahn bewegt sich der Kolben im Kataraktcylinder hin und her, während der Pumpenkolben in Ruhe bleibt, bei ganz geschlossenem Hahn ist der Kataraktkolben fest gestellt und der Pumpenkolben wird wie durch eine gewöhnliche Kolbenstange bewegt. In den Zwischenstellungen des Hahnes wird der Hub des Pumpenkolbens mehr oder weniger verkürzt.

Bei einer dritten Einrichtung wird durch den Schwimmer ein Schieber vor der Mündung *a* eines das Druckrohr der Pumpe mit dem Gefäfs *a* verbindenden Rohres derart bewegt, dafs, sobald der Wasserspiegel in *a* zu tief sinkt, ein Theil des Speisewassers in den Behälter zurückgepumpt wird.

Osenbrück's Ammoniakgas-Compressionspumpe.

Mit Abbildung auf Tafel 34.

Bei dieser zweicylindrigen Compressionspumpe von *Aug. Osenbrück* in Hemelingen (*D. R. P. Kl. 27 Nr. 17373 vom 28. Juli 1881) bewegt sich die Kurbelwelle nebst den Pleuelstangen in einem Oelbade, um eine selbstthätige fortwährende Schmierung der beweglichen Theile zu bewirken. Aufserdem wird bei jedem Kolbenhube eine bestimmte Oelmenge hinter die Kolben gespritzt, so dafs hierdurch theilweise die schädlichen Räume ausgefüllt werden.

In Fig. 5 und 6 Taf. 34 bedeuten ***B*** und ***C*** die beiden Compressionscylinder, welche mit der Kammer ***A*** und dem Aufsatz ***D*** ein Gufsstück

bilden. Die sich durch ihre bedeutende Länge selbst führenden Kolben sind zweitheilig und durch Kugelgelenke mit den Pleuelstangen verbunden. Letztere greifen an eine in der Kammer *A* gelagerte Kurbelwelle an, deren eines Lager a_1 zwischen den um 180⁰ gegen einander verstellten Kröpfungen in der Mitte der Kammer *A* angeordnet ist, während das andere durch eine am Deckel *b* befestigte Stopfbüchse *s* gebildet wird. Durch diese tritt die Welle hindurch und kann von aufsen ihren Antrieb erhalten. An den Enden der Compressionscylinder sind in der Richtung der Mittellinien dicht neben einander die durch Federn auf ihre Sitze gedrückten Saug- bezieh. Druckventile *v* und *w* angebracht. *x* bezeichnet das Saugrohr und *y* das Druckrohr, welch letzteres in einen mit Oel gefüllten Behälter ***E*** führt und sich an dessen Deckel bei *z* fortsetzt. Der Oelbehälter *E*, die Compressionscylinder und der Aufsatz ***D*** sind durch eine Rohrleitung *g* und einen Dreiwegehahn *h* derart mit einander verbunden, dafs man die Cylinder nach Belieben mit ersterem oder letzterem in Verbindung setzen kann. Die Pumpe ist während des Betriebes bis zu der durchlöcherten Scheidewand *c* im Aufsatz ***D***, welche das Spritzen des Oeles beim Pumpen verhindern soll, mit Oel gefüllt. Letzteres steht im Oelbehälter ***E*** ungefähr bis zur halben Höhe.

Bei der gezeichneten Stellung des Hahnes *h* geben die Kolben bei Vollendung jedes saugenden Hubes die Einspritzöffnung der Rohrleitung *g* frei, so dafs eine gewisse Menge Oel aus dem Behälter ***E*** in die Cylinder gelangen kann. Die Einspritzung erfolgt, weil der Druck in ***E*** gröfser als der hinter den Kolben ist. Das eingespritzte Oel wird beim nächsten Hube wieder durch das Druckventil *w* in den Behälter ***E*** zurückbefördert. Tritt bei Undichtheiten der Kolben Gas in die Kurbelwellen-Kammer, so steigt dasselbe in dem Aufsatz ***D*** in die Höhe und gelangt durch das Rohr *k* wieder in die Saugleitung zurück. Tritt Oel durch, so steigt dasselbe im Aufsatz ***D***, während es im Behälter ***E*** fällt, was an dem Standglas zu ersehen ist. In diesem Falle setzt man ***D*** durch den Hahn *h* und die Rohre *g* mit den Cylindern in Verbindung; dadurch fliefst Oel in die Cylinder zurück und wird durch die Druckventile wieder nach ***E*** zurückgedrückt. Der Hahn wird um 90⁰ zurückgedreht, wenn der richtige Stand des Oeles in ***E*** hergestellt ist.

Um eine Beaufsichtigung der Pumpe ganz überflüssig zu machen, kann man auch die Saugleitung mit ***D*** direkt durch Rohr *i* so verbinden, dafs die Einmündung von *i* in *x* tiefer liegt als in ***D***. Es fliefst dann das in der Kammer ***D*** überschüssige Oel in die Saugleitung zurück und wird von hier durch das Saug- und Druckventil wieder nach *E* befördert. Der Dreiwegehahn *h* wird durch einen gewöhnlichen Hahn ersetzt, weil die Oeleinspritzung hinter den Kolben stetig von ***E*** aus erfolgt. Etwa durch die Wellenstopfbüchse austretendes Oel wird durch einen der bekannten Doppelhähne ersetzt.

Da ein Ueberdruck in der Kammer *A* nicht vorhanden ist, so ist

es leicht, für eine genügende Abdichtung der Kurbelwellen-Stopfbüchse Sorge zu tragen. *S—n.*

Th. Günther's elektrische Holzschneidmaschine.

Mit Abbildung auf Tafel 34.

Zeitungsberichten zufolge wurde bereits in Amerika zum Baumfällen und in Frankreich zur Herstellung von Furnüren auf elektrischem Wege glühend gemachter Platindraht benutzt. Bei der an *Th. Günther* in Zerbst (* D. R. P. Kl. 38 Nr. 19695 vom 23. Februar 1882) patentirten Holzschneidmaschine ist dieser Gedanke in der Art ausgebildet, dafs eine Anzahl derartiger Drähte in einem Rahmen vereinigt ist und wie ein Sägegatter einen Stamm in Bretter zerlegen soll.

An zwei Ständern E (Fig. 7 Taf. 34) sind zwei Schienen F und F_1 angebracht, von denen die erstere mittels der an den beiden Enden angebrachten Zapfen befestigt werden kann, während die letztere auf zwei senkrecht verschiebbaren Tragstücken ruht. Beide Schienen sind isolirt und durch Platindrähte mit einander verbunden. Die Festklemmung der Drähte geschieht in der Weise, dafs hinter den Schienen F und F_1 Metallplättchen G liegen, welche mit einem in der Querrichtung durchlochten Zapfen durch die Längsschlitze der Schienen greifen und an diese mittels Kopfschrauben angeprefst werden können. Es wird durch diese Art der Befestigung eine willkürliche Verstellbarkeit der Drähte sowohl, je nach der Stärke der zu erzeugenden Bretter, als auch entsprechend der Stärke des Stammes erzielt. Die Drähte der elektrischen Batterie oder der zu verwendenden Dynamomaschine werden bei m und m_1 mit den Schienen F und F_1 verbunden und dadurch die Platindrähte zum Glühen gebracht.

Bei langsamem Vorschub des Blockes brennen die Drähte, vorausgesetzt, dafs dieselben von gleicher Dichtigkeit sind, also auf ihrer ganzen Länge gleichmäfsig glühen, in denselben ein und zertrennen den Stamm in die durch Einstellung der Drähte bestimmte Anzahl Bretter. Der Vorschub des Blockes geschieht in bekannter Weise durch Walzen.

Greger's Sägekappe.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Während für die Benutzung der *Heyn*'schen Sägekappe (vgl. 1881 **241** * 173) das Sägeblatt durch Annieten hakenartiger Leisten vorbereitet werden mufste, bleibt das Sägeblatt bei Verwendung der von *S. Greger* in Lagardesmühlen bei Cüstrin (* D. R. P. Kl. 38 Nr. 19528 vom 13. Januar 1882) construirten Sägekappe unverändert.

Die beiden Lappen *A* (Fig. 8 und 9 Taf. 34) der Kappe sind an ihren freien Enden abgesetzt und hier von einer rahmenförmigen Zwinge *B* umgeben und gehalten. Diese Zwinge wird durch einen Ansatz *i* an einem der Lappen dadurch gehalten, dafs dieser in einen Schlitz *o* der Zwinge fafst. Eine weitere Sicherung der Zwinge gibt der Keil *D*. Die Zwinge ist weit genug, dafs sie über die verstärkten Enden *x* des Sägeblattes geschoben werden kann.

Heyne's selbstthätige Schraubendrehbank.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Eine ziemlich umständliche Maschine, welche selbstthätig Schrauben verschiedener Art und Form, Muttern, Hülsen u. dgl. herstellt, ist von *Gebrüder Heyne* in Offenbach a. M. (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 19366 vom 24. Jan. 1882) construirt worden. Dieselbe arbeitet wie eine Drahtstiftmaschine derart, dafs sie einen endlosen Draht, während er die Maschine durchläuft, stufenweise in die fertige Form überführt, indem durch eine grofse Zahl von Nuthscheiben, Hebeln, Klauen, Klemmbacken u. s. w. der Draht vorgeschoben, abgedreht, mit Gewinde versehen und als fertige Schraube abgestochen wird.

Neben der hohlen Hauptspindel *E* (Fig. 10 bis 12 Taf. 34), durch welche der zu verarbeitende Draht *X* sich bewegt, sitzen 2 durch Schraubenräder R_1 und Welle A_1 angetriebene Achsen *D* und D_1, auf denen die zur selbstthätigen Ausführung aller Operationen nöthigen Nuth- und Daumenscheiben Platz finden. Die Spindel *E* erhält ihren Antrieb, je nachdem die Geschwindigkeit oder die Drehrichtung eine andere sein soll, durch eine der Schnurscheiben *P*, P_1 und P_2.

Bei Beginn einer Arbeitsperiode wird durch die Drehung der Nuthscheibe *F* der Hebel *y* nach links und dadurch der Bundring *R* auf der Spindel *E* nach rechts bewegt, so dafs durch Einwirkung des konischen Anlaufes an *R* die Klauen *k* (Fig. 12) den Draht *X* zangenartig fassen; im nächsten Augenblick wird durch Hebel y_1 an der Nuthscheibe *B* der Ring *S* und damit die Klauen sammt Draht um die gewünschte Schraubenlänge verschoben. *B* ist verstellbar, um den Draht je nach der gewählten Bolzenlänge verschieben zu können. Ist die letztere Arbeit beendet, so wird durch den Hebel y_2 das Futter *Q* nach rechts geschoben, wodurch die keilförmig zulaufenden Backen *z* und z_1 den Draht fest einpressen (vgl. Fig. 12); gleichzeitig haben in Folge entgegengesetzter Verschiebung von *R* und *S* die Klauen *k* den Draht losgelassen und nun wird der Drehstahl *b* (Fig. 10 und 11) durch die Daumenscheibe *M* gegen den Draht geführt. Indem hierauf der Daumen an der Scheibe *D* den das Schneidzeug *h* tragenden Schlitten *m* verschiebt, wird der Draht

auf eine bestimmte Länge cylindrisch abgedreht. Bis hierher war dadurch, dafs der Conus am Ringe *V* unter die Hebelarme der Bremse *U* gedrückt wurde, der Würtel *P* mit der Spindel *E* gekuppelt und letztere durch *P* allein in Umdrehung versetzt. Der Kupplungsmuff *H* steht mitten zwischen den Schnurscheiben P_1 und P_2 und es kommen dessen Klauen in keine Berührung mit den Nasen an P_1 und P_2.

Ist nun der Draht fertig gedreht, so wird der Ring *V* durch die Scheibe *G* nach rechts geschoben und hierdurch die Bremse *U* gelockert, so dafs nun der Würtel *P* lose auf der Spindel *E* läuft. Gleichzeitig wird durch die Nuthscheibe *C* der Kupplungsmuff *H* nach links verschoben, wodurch sich die Klaue a_1 vor den Zahn *a* der Scheibe P_1 legt und die Spindel *E* in eine langsamere Umdrehung versetzt wird, da P_1 weniger Touren macht als *P*. Durch den Daumen an der Scheibe *A* (Fig. 10) wird nun der Hebel *Z* gegen den im Rohr *N* befindlichen Bolzen gedrückt, wodurch das am vorderen Ende desselben sitzende Schneidzeug S_1 gegen den in Umdrehung befindlichen Draht geführt wird. Sind ein paar Gänge eingeschnitten, so wird durch diese das Schneidzeug, welches mit dem Bolzen in dem Rohr *N* verschiebbar ist und nur durch eine starke Spiralfeder in einer bestimmten Lage gehalten wird, weiter vorwärts gezogen, bis die Schraubengänge auf die gewünschte Länge geschnitten sind. Ist dies geschehen, so wird der Kupplungsmuff *H* nach rechts geschoben, bis sich die Klaue a_2 vor die Nase a_3 der Schnurscheibe P_2 gelegt hat, so dafs die Spindel *E* durch P_2 in eine entgegengesetzte Drehung versetzt wird. Hierbei windet sich die geschnittene Schraube aus dem Schneidzeug S_1, welches schliefslich durch die Spiralfeder in seine frühere Lage in das Rohr *N* gezogen wird. Jetzt tritt der Stift *i* auf die Daumenscheibe *I* (Fig. 11) und der Meifsel *g* legt sich in einer Entfernung, entsprechend der Höhe des Schraubenkopfes, hinter dem geschnittenen Gewinde gegen den Draht und sticht, indem er durch die Daumenscheibe *I* immer weiter gegen die Mitte gedrückt wird, die Schraube von dem Drahte ab. Alle Theile nehmen jetzt wieder die Lage ein, welche sie bei Anfang des beschriebenen Arbeitsvorganges inne hatten und es wiederholt sich derselbe, so lange der Draht reicht.

Sollen statt Schrauben Muttern o. dgl. ausgebohrt werden, so ist statt des Schraubenschneidzeuges S_1 ein Bohrer an dem im Rohr *N* befindlichen Bolzen einzuspannen. Es lassen sich durch Verstellen der Daumen- und Nuthscheiben, sowie der Schneidwerkzeuge aufser Schrauben und Hülsen auch andere Gegenstände, wie Scheiben, Knöpfe u. dgl., herstellen. Wenn kein Gewinde geschnitten werden soll, so fallen Rechts- und Linksgang, sowie die durch diesen bedingten Mechanismen weg und die Drehbank bewegt sich stetig in einer Richtung, bis neuer Draht eingesetzt wird.

Mg.

Selbstwirkende Bandbremse für Brettchenvorhänge.

Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Während Brettchenvorhänge gewöhnlich in ihrer jeweiligen Lage durch Sperrvorrichtungen festgehalten werden, welche aus Sperrrad und Klinke bestehen, bringen *C. Leins und Comp.* in Stuttgart (* D. R. P. Kl. 34 Nr. 15328 vom 30. November 1880) zu diesem Zweck auf der Windewelle des Vorhanges eine Scheibe mit einem Bremsband an, welches beim Anziehen der das Heben oder Senken des Vorhanges bewirkenden Schnur selbstthätig ausgelöst wird.

Das Bremsband wird durch einen mit Gewicht g (Fig. 13 und 14 Taf. 34) oder einer Feder belasteten Hebel m gespannt. Zieht man jedoch, um den Vorhang zu heben, die endlose Schnur, welche sich um eine auf der Windewelle befestigte Rolle schlingt und über Leitrollen i läuft, bei x an, so wird zugleich der Hebel h, welcher die Rollen i trägt, veranlafst, mit seinem hinteren kurzen Ende den Bremshebel m zu heben und dadurch die Bremse frei zu machen, weshalb diese nun kein Hindernifs mehr für das Aufziehen des Vorhanges bildet. In gleicher Weise wird die Bremse von selbst frei, wenn man die Schnur bei y anzieht, um den Vorhang nieder zu lassen. Die Vibration, in welche der Hebel h beim Herunterlassen des Vorhanges geräth, bedingt ein schwaches Bremsen und demgemäfs einen sanften, gleichmäfsigen Niedergang. Die Vorrichtung wird auch bei Rollladenverschlüssen angewendet.

Continuirlich wirkende Doppelwalzenpresse.

Mit Abbildung auf Tafel 35.

Bei der von *Albert D. R. Dujardin* in Lille (* D. R. P. Kl. 58 Nr. 18877 vom 3. December 1881) angegebenen, in Fig. 12 Taf. 35 dargestellten Presse wird das Material von unten und dann von zwei Seiten an die mit Filterblechen überdeckten und durchlochten Walzen herangeführt. Nachdem dasselbe die Prefsmantelstelle der letzteren überschritten hat, erfolgt eine weitere Pressung in dem prismatischen Raume a, welcher nach oben von einem Prefsbacken P abgeschlossen wird; letzterer ist drehbar gelagert und kann mittels Stellschrauben R der Druck regulirt werden, je nachdem der Prefsbacken mehr oder weniger dicht an die eine Walze herangestellt wird. Nach der anderen Seite zu wird ein Entweichen des Materials durch die dicht an die zweite Walze gestellte Schiene H und zwischen dieser und dem Backen P befindliches Dichtungsmaterial verhindert. Die Stirnwände der Prefswalzen sind mit concentrischen Nuthen versehen, in welch letztere Dichtungsringe eingelegt sind, die den Abschlufs durch Anlegen an die Kopfwände des Gehäuses

bewirken; indem sie also zwischen sich durch ausgeprefste Flüssigkeit erfüllte Räume belassen, bedingen sie in derselben vortheilhaften Weise wie bei dem bekannten schwedischen Kolben eine ausgezeichnete Dichtung ohne grofse Reibung. *Schg.*

Anzeiger für abfliefsende Flüssigkeitsmengen.

Mit Abbildung auf Tafel 35.

In verschiedenen Gewerben, welche sich mit der Erzeugung von irgend welchen Flüssigkeiten beschäftigen, ist es ein Bedürfnifs, die gewonnene und abfliefsende Flüssigkeits*menge* sowohl, als auch die Hochgradigkeit der letzteren fortwährend beobachten zu können. *C. Heckmann* in Berlin (* D. R. P. Kl. 42 Nr. 19405 vom 4. März 1882) hat für diesen Zweck einen Apparat angegeben, welcher auch noch darauf Rücksicht nimmt, dafs bei den so oft eintretenden Beschädigungen von solchen Apparaten ein Verlust bezieh. eine Störung des Betriebes vermieden werde. Die Menge der gewonnenen Flüssigkeit wird durch die Höhe einer Flüssigkeitssäule angegeben, indem von der Erscheinung Gebrauch gemacht wird, dafs ein bestimmtes Mafs der durchfliefsenden Flüssigkeit nach den Gesetzen des ausfliefsenden Strahles eine gewisse Druckhöhe im senkrecht in die Rohrleitung eingestellten Rohre bedingt.

Wie die Skizze Fig. 13 auf Taf. 35 ersichtlich macht, besteht der Flüssigkeitsanzeiger aus zwei in einander gestellten Glasröhren *f* und *c* von denen die innere die Skala für die Druckhöhe trägt, zugleich aber auch als Gefäfs für den in der Flüssigkeit schwimmenden Prüfer *g* dient. Das Rohr *c* besitzt eine Ausflufsöffnung *d* für die von unten her zuströmende Flüssigkeit. Das äufsere Rohr ist das eigentliche Schutzglas, sogen. Reserveglas; es dient zum luftdichten Abschlufs nach aufsen hin. Es ist ersichtlich, dafs selbst beim Zerbrechen beider Gläser ein Verlust von Flüssigkeit nicht eintreten kann, sondern nur der Abschlufs nach aufsen hin aufgehoben wird, die Flüssigkeit selbst aber, indem sie über die abgebrochene bezieh. durch die zersprungene innere Glasröhre fliefst, von dem tellerartigen Stutzen aufgefangen und immer noch nach den in verschiedener Anzahl angebrachten Abflufsröhren *e* gelangen kann.

Schg.

Kartätschgeschütz von Will. Gardner in Hartfort, Conn.

Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Die Kartätschgeschütze, im Mittelalter „Orgelgeschütze" genannt, sind fast so alt wie die Feuerwaffen überhaupt. In neuester Zeit wurde man zuerst während des nordamerikanischen Bürgerkrieges auf sie aufmerksam und construirte dann auf Grund der während desselben ge-

machten Erfahrungen in Frankreich vor 1870 die „Mitrailleuse“. Der Mifserfolg derselben im Feldzug 1870/71 dürfte weniger der Construction als der Art der Verwendung zuzuschreiben sein. Heute besitzt *jede* kriegführende Macht Kartätschgeschütze und zwar als wirksamstes Schutzmittel der Kriegsschiffe gegen Torpedoboote. Ob die Kartätschgeschütze auch eine *allgemeine* Anwendung bei den Landarmeen gegen lebende Ziele finden werden, mufs die Zukunft lehren. Die umfangreichen Vergleichsversuche, welche mit den einzelnen bekannteren Systemen angestellt werden, machen es sehr wahrscheinlich.

Eines der vorzüglichsten Geschütze dieser Art, welches ganz besonders behufs Verwendung gegen lebende Ziele ausgeführt wurde, ist das des Amerikaners *Will. Gardner*, welches auch in Deutschland unter Kl. 72 * Nr. 5235 vom 1. Oktober 1878 patentirt wurde. Dasselbe zeichnet sich durch die verhältnifsmäfsig geringe Anzahl seiner Theile, durch die gedrungene Gestalt derselben, welche einen Bruch unwahrscheinlich machen und die Einfachheit seiner Handhabung aus. Es wird mit einem Lauf oder mit mehreren Läufen für Gewehrmunition (gegen lebende Ziele), oder für schwerere Geschosse (gegen Torpedoboote) hergestellt.

Wie nach *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 546 aus Fig. 9 bis 11 Taf. 35 zu ersehen, ist in den mit dem Deckel A_1 versehenen Ladeblock A, welcher den ganzen Spann-, Lade- und Schlagmechanismus vollständig umschliefst, ein Lauf oder eine Anzahl von Läufen B parallel neben einander eingeschraubt. Die Patronen gelangen aus der Patronenzuführung b auf den hinter den Läufen befindlichen, sich senkrecht zu jenen in horizontaler Richtung verschiebenden Schlitten c. Derselbe führt sich auf 2 Querstangen c_1. Auf der rechten Seite des Schlittens ist eine feste Leiste d angebracht; in der Mitte dagegen befindet sich eine vertikal verschiebbare Wand e, welche durch eine Schraubenfeder nach oben gedrückt wird. Auf der linken Seite flacht sich der Schlitten c ab, um die leeren Hülsen durch die Oeffnung a_1 des Ladeblockes A herauszubefördern. Das Vorschieben der Patronen von dem Schlitten c in den Lauf, das Abfeuern des Schusses und das Entfernen der leeren Hülsen besorgt der Ladekolben g. Derselbe besteht aus einem durchbohrten Cylinder, welcher hinten eine Schleife h_1 und an dieser einen vorspringenden Arm zur Aufnahme des Schlaghebels r r_1 r_2 trägt. Zwischen letzterem und dem durch die Schleife und den Hohlcylinder gebildeten Winkel ruht die Schlagfeder f. Der Ladekolben wird durch einen in der Schleife spielenden, zwischen 2 Scheiben h befindlichen Zapfen h_3 bei Drehung der Welle h_4 vor- und rückwärts bewegt.

Die linke Scheibe besitzt einen sectorartigen Ausschnitt h_2, welcher bei ihrer Drehung ein Spannen des Schlaghebels r, bei weiterer Drehung aber ein Losschlagen des Hebels und damit ein Vorschnellen des den Hebelarm r_2 umfassenden Schlagbolzens gestattet; letzterer gleitet in der Bohrung des Ladekolbens g.

Die Querbewegung des Schlittens *c* wird durch ein auf der Welle h_4 sitzendes Excenter *i* und durch eine mit entsprechenden Führungen j_1 versehene Stange *j* bewerkstelligt; letztere besitzt an ihrem unter *c* gelegenen Ende eine horizontale Verbreiterung mit einer schrägen länglichen Oeffnung j_2, durch welche der Zapfen *k* des Schlittens *c* reicht. Findet also bei Drehung der Welle h_4 eine Hin- und Herbewegung der Stange *j* durch das Excenter *i* statt, so zwingt der in *j* angebrachte schräge Schlitz den Schlitten *c*, eine zu jener senkrechte Bewegung, also in der Querrichtung an dem Laufende entlang, anzunehmen.

Das Entfernen der leeren Patronenhülsen aus dem Laufe geschieht durch einen federlosen Auszieher *l*, welcher mittels eines Stiftes *n* mit *g* so verbunden ist, dafs er sich gegen *g* etwas hin und her verschieben kann. Am Auszieherkopfe ist ein Vorsprung angebracht, welcher in einem Schlitz o_1 des Ladeblockes gleitet. Wird der Ladekolben *g* zurückgezogen, so zieht der Auszieher die leere Hülse aus dem Lauf auf den Schlitten *c* und läfst dieselbe los, wenn der Auszieherkopf gegen das hintere Ende des Schlitzes o_1 stöfst; es kann in diesem Augenblick die Hülse vom Schlitten *c* heruntergeworfen werden, da der Weg, wie Fig. 10 zeigt, frei ist. An der unteren Seite des Ladekolbenkopfes *g* befindet sich eine Abschrägung, welche die bewegliche Wand *e* nach unten drückt, wenn *g* vorwärts geschoben wird. Hat der Kolben *g* seine Vorwärtsbewegung beendet, so wird der Schlitten *c* durch das Excenter *i*, die Stange *j* und den Zapfen *k* seitwärts geschoben, um eine geladene Patrone aus dem Zuführer aufzunehmen. Die Schraubenfeder in Verbindung mit der schrägen Fläche e_1 bewirken das Hochdrücken der Wand *e*, wenn dieselbe unter den Zuführer zu stehen kommt. Beim Rückgange des Kolbens *g* steht also dem Herausfallen der leeren Hülse aus der Oeffnung a_1 nichts entgegen. Die Bewegungen des Ladekolbens *g*, des Schlagbolzens und des Schiebers *c* müssen natürlich in einer gewissen Wechselwirkung zu einander stehen, so dafs der Ladekolben fest gegen den Lauf anliegt, ehe der Schlaghebel *r* losschlägt, und der Schieber seine Bewegung nach rechts beginnt, wenn der Ladekolben zurückgezogen ist. Die Drehung der Welle h_4 geschieht durch eine auf der rechten Seite des Ladeblockes aufgesteckte Kurbel. Durch die Oeffnung *o* gehen die Schildzapfen, während bei *w* der Richtmechanismus angreift.

Der Ladeblock wird entweder auf einer gewöhnlichen Fahrlafette gelagert, oder auf einem Gestell, welches je nach seiner Verwendung eine mehr oder weniger schnelle Auseinandernahme und eine mehr oder weniger grofse Elevation bezieh. Depression der Läufe gestattet.

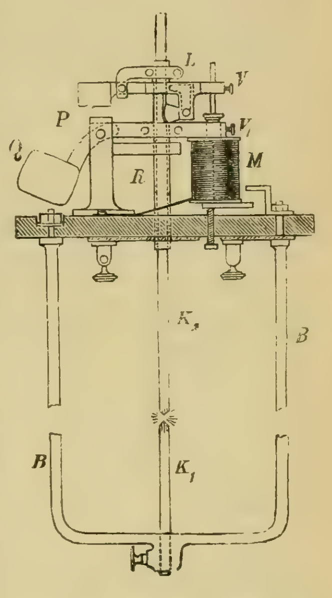
W. S.

Mondos' elektrische Lampe.

Mit Abbildung.

In dem *Concertsaal Bessellèvre* in Paris brennen allabendlich 16 in dem Garten vertheilte *Mondos*-Lampen, jede zu 50 Carcel Lichtstärke, zu deren Betrieb eine 15e-Maschine hinreicht; bei täglich 3stündigem Brennen kostet diese Beleuchtung monatlich 960 M., was weniger ist als die Kosten für Gas, wenn von diesem 1^{cbm} mehr als 10,64 Pf. kostet.

Die Lampe von ***J. A. Mondos*** in Neuilly sur Seine (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 19160 vom 16. December 1881) ist in ihrer Einrichtung sehr einfach. Die untere Kohle K_1 steckt fest in dem Bügel B; die obere Kohle K_2 wird in eine Hülse R eingesteckt und in dieser durch eine bei L befestigte Doppelklaue durch Reibung festgehalten. Die Reibung hört auf, wenn der den Elektromagnet M durchlaufende Zweigstrom stark genug wird; dann zieht M seine beiden Anker an V und V_1 an, hebt die Gegengewichte Q und P und es senkt sich R und damit auch K_2 bis in die normale Entfernung von K_1. Wenn dagegen der Strom in der Spule schwächer wird, trennen sich V_1 und V vom Elektromagnet, die Doppelklaue fafst und nun hebt das Gegengewicht Q die Röhre R und die Kohle K_2 um den Betrag des normalen Kohlenabstandes.



Im Concertsaal liegen je 4 Lampen hinter einander in demselben Stromkreise. An den Lampenkörper schliefst sich eine längere Röhre, welche zugleich zum Aufhängen der Lampe dient; sind die Kohlenstäbe K_1 durch diese Röhre eingeführt und wird der Strom geschlossen, so werden V und V_1 von den Spulen angezogen, die obere Kohle senkt sich, bis sie die untere berührt: da wird der Zweigstrom sofort schwächer, V und V_1 werden losgelassen und der Lichtbogen bildet sich mit normaler Länge. Von da an bleiben V und V_1 im Gleichgewichtszustande, so dafs die obere Kohle sich fast ganz constant senkt.

Zufolge ihrer Einfachheit kostet eine solche Lampe nur 80 M. Für 10 Stunden Brennzeit hat die längere Röhre etwa 90^{cm}, für 3 Stunden Brennzeit nur 20^{cm}, da nur 30^{cm} Kohle nöthig ist. Für 10 Stunden ist die obere Kohle etwa 80, die untere 42^{cm} lang; jede brennt dabei 38^{cm} ab, so dafs die obere den nächsten Tag als untere zu brauchen ist. Bricht die obere Kohle oder brennt sie zu weit ab, so kommt sie mit der unteren in Berührung; die Lampe erlischt zwar, aber der Strom für die andere Lampe wird nicht unterbrochen. (Nach *Oppermann's Portefeuille économique*, 1882 Bd. 7 S. 109.) *E—e.*

Ueber die Herstellung von Glas.

Patentklasse 32. Mit Abbildungen auf Tafel 35.

Das *Schmelzen von Glas* geschieht nach *S. Reich und Comp.* in Berlin (*D. R. P. Nr. 17736 vom 11. Juni 1881) am besten mittels **Elektricität**. Die schmiedeisernen Klemmlager *d* (Fig. 1 bis 3 Taf. 35) an den beiden Säulen *b* tragen mit 4 Isolirklötzchen *e* aus Hartgummi die beiden aus Gufsstahl hergestellten und galvanisch verplatinirten Elektricitätspole *f*, in denen die kupfernen Leitungsstangen von der Dynamomaschine mittels Contactschrauben *g* befestigt sind. Die beiden Stücke *f* sind durch die in die Nuthen fest eingepafsten Chamottekeile *h* von einander isolirt und tragen das aus Platinblech hergestellte halbkugelförmige, mit feinen Löchern versehene Sieb *i*. Der Zwischenraum *m* zwischen dem gufseisernen Kessel *n* und dem aus Chamotte oder Graphit hergestelltem kleinerem Arbeitstiegel *l* ist mit einem Gemenge von gleichen Theilen Holzasche und Asbest ausgestampft. Das obere Ringstück *c* trägt den Fülltrichter *o* aus unglasirtem Porzellan, dessen Rohrverlängerung bei *r* genau auf die Polstücke aufgeschliffen ist.

Der Arbeitstiegel *l* wird stark vorgewärmt eingelegt, mit fein gepulvertem, aus dem folgenden Satz hergestelltem Glas etwa halb gefüllt, der Fülltrichter *o* aber mit demselben Glaspulver bis zu der Erweiterung der Röhre. Dann wird der Glassatz aus 100^k Sand, 40^k Soda, 16^k Kalk, 8^k Mennige, 600^g Arsen und 280^g Braunstein in den Trichter eingetragen und die Dynamomaschine in Gang gesetzt. Geeignet hierfür dürfte die *Siemens*'sche Maschine Modell D_2 für gleichgerichtete Ströme sein. Das durch das glühende Platinsieb geschmolzene Glas sammelt sich im Arbeitstiegel und wird diesem zur Ausarbeitung entnommen; doch mufs das Platinsieb stets bedeckt gehalten werden.

Durch dieses Verfahren soll ermöglicht sein, ohne gröfsere Schmelzöfen ein ununterbrochenes Arbeiten der Glasmacher zu erzielen und dieselben unabhängig von den bis jetzt gebräuchlichen Schmelzöfen, in denen gröfsere Massen Glas geschmolzen werden mufsten, zu erhalten. Für jeden Glasartikel entsteht so eine selbstständige Schmelz- und Arbeitsvorrichtung, mit welcher der Glasmacher sich sein Glasgemenge selbst schmilzt und ausarbeitet.

Einige Anhaltspunkte zur Beurtheiluug dieses Vorschlages geben die Versuche von *C. W. Siemens* in London.[1] Der von ihm verwendete *elektrische Schmelzofen* (Fig. 4 Taf. 35) besteht aus einem Graphitschmelztiegel *a*, welcher in einem mit schlechten Wärmeleitern *b* gefüllten Gefäfse steht. Durch den Boden des Schmelztiegels ist ein Kohlenstab *c*.

[1] Vgl. *C. W. Siemens: Gas and Electricity as heating agents* (London 1881). Neuerdings wird der Strom auch noch um den Tiegel geführt. *F.*

durch den Deckel als negative Elektrode ein Kohlencylinder *d* eingeführt; letzterer ist mittels Kupferstreifen an einem in der Mitte unterstützten Balken aufgehängt, dessen anderes Ende einen Hohlcylinder von weichem Eisen trägt, welcher sich senkrecht in einer Drahtspule *s* von etwa 50 Ohm Widerstand frei bewegen kann. Das Uebergewicht des Balkens kann durch ein Laufgewicht *g* so verändert werden, dafs es die magnetische Kraft, mit welcher der hohle Eisencylinder in die Solenoïdrolle *s* hineingezogen wird, ausgleicht. Die Kraft, mit welcher die Rolle auf den Eisencylinder wirkt, ist der elektromotorischen Kraft zwischen beiden Elektroden, oder in anderen Worten dem Widerstande des zur Rolle *s* parallel geschalteten elektrischen Bogens selbst proportional. Ohne die hierdurch bewirkte selbstthätige Regulirung würde der Widerstand des Bogens aufserordentlich schnell mit der Zunahme der Temperatur der erhitzten Atmosphäre im Schmelztiegel abnehmen und es würde dann in der Dynamomaschine zum Nachtheil des elektrischen Schmelzofens Wärme erzeugt werden. Andererseits würde bei plötzlichem Sinken des unter Schmelzung befindlichen Materials eine plötzliche Vergröfserung des Widerstandes des Bogens, wahrscheinlich ein Erlöschen des letzteren verursachen, wenn diese selbstregulirende Wirkung nicht stattfände. Wichtig ist ferner, dafs die zu schmelzenden Stoffe den positiven Pol des elektrischen Bogens bilden, da an diesem die Wärme hauptsächlich erzeugt wird und die Schmelzung der den positiven Pol bildenden Stoffe sogar stattfindet, noch ehe der Schmelztiegel selbst entsprechend heifs ist. Bei Behandlung von nichtleitenden Erden oder von Gasen wird es nothwendig, für einen nicht zerstörbaren positiven Pol zu sorgen, etwa für einen solchen aus Platin oder Iridium, welcher indessen selbst der Schmelzung unterworfen sein und einen kleinen Teich am Boden des Schmelztiegels bilden kann.

Bei Verwendung einer 4^{e}-Dynamomaschine, welche einen Strom von 36 *Weber*'schen Einheiten erzeugt und bei ihrer Benutzung zur Beleuchtung ein Licht von 6000 Kerzen gibt, wird der etwa 20^{cm} tiefe Schmelztiegel in weniger als 15 Minuten auf Weifsglühhitze gebracht und 1^{k} Stahl in weiteren 15 Minuten geschmolzen, während nachfolgende Schmelzungen weniger Zeit erfordern.

Nach den neuesten Versuchen von ***C. W. Siemens*** und ***A. K. Huntington*** (*Chemical News*, 1882 B. 46 S. 163) gelingt es unter Anwendung von 5 Dynamomaschinen (Modell D_2), welche durch eine 12e-Maschine getrieben einen Strom von 250 bis 300 Ampères lieferten, leicht gröfsere Mengen von Platin, Nickel, Wolfram und anderen Metallen zu schmelzen. 10^{k} Stahlfeilen schmolzen in 1 Stunde, 3^{k} Schmiedeisen in 20 Minuten; 350^{g} Kupfer, unter Kohlenstaub geschmolzen, waren nach $^1/_2$ Stunde fast völlig verdampft. Die Menge des zu schmelzenden Stoffes und die Schmelzdauer sind abhängig von dem Temperaturunterschied zwischen Schmelz- und Verdampfungspunkt und dem Wärmeleitungsvermögen desselben (vgl. d. Bd. S. 327).

Zum *Biegen, Färben und Ausglühen von Glas und zum Brennen feiner Thonwaaren* schlagen *D.* und *W. H. Thompson* in Leeds (*D. R. P. Nr. 19005 vom 27. Oktober 1881) den in Fig. 5 und 6 Taf. 35 skizzirten gewölbten Ofen *a* mit *Gasheizung* vor. Durch Oeffnungen in den Seitenwänden desselben sind mit Hähnen *f* versehene *Bunsen*'sche Brenner eingeführt. Die Verbrennungsgase entweichen durch die mit Klappen *c* versehenen Kanäle *n* in den Schornstein *m*, welcher zur Regelung des Zuges mit Seitenöffnungen *d* versehen ist. Die zu behandelnden Gegenstände werden auf Wagen *i* gestellt, welche auf den Schienen *j* laufen, worauf man die Thür *h* dicht schliefst.

Da in letzter Zeit die Nachfrage nach grofsen Glasscheiben stärker wird, die Herstellung und Erhaltung grofser gebrannter *Strecksteine* aber sehr schwierig ist, so empfiehlt *Moritz* im *Sprechsaal*, 1882 S. 385 dieselben aus Gufseisen herzustellen, indem man einen offenen flachen Kasten von 18mm Wandstärke giefsen läfst, dessen Kehrseite abgehobelt und mit Sand und Wasser abgeschliffen wird. Der inwendige hohle Raum wird mit Thonplatte und Mörtel ausgefüllt, und zwar lassen sich hierzu alte zerbrochene Strecksteine verwenden. Das Strecken auf gufseisernen Platten, welche nicht auf schlecht leitender Unterlage aufliegen, gelingt nicht. Die genannten Streckplatten dagegen verziehen sich im Feuer nicht und können, wenn sie vernünftig behandelt werden, viele Jahre aushalten; man hat nur nöthig, sie von Zeit zu Zeit herauszunehmen und mit Wasser und Sand abzuschleifen. Die Platten werden aufserdem durch den Gebrauch mit der Zeit immer besser, da sie durch das Ausglühen weicher und zum Strecken daher geeigneter werden. Selbst bei nicht ganz glatter Fläche hat eine auf Gufseisen gestreckte Scheibe einen viel schöneren Glanz als eine auf dem glattesten Thonstein gestreckte; darauf ist jedoch streng zu sehen, dafs der Stein vor dem Auflegen des Cylinders sauber abgeputzt wird, weil sonst der kleinste aufliegende Gegenstand sich in der Scheibe stark kenntlich macht und zwar wegen des höheren Glanzes dieses Glases viel stärker, als wenn es auf einem Thonstein gestreckt wird. Vielleicht dürfte es sich empfehlen, die Platte zu vernickeln.

Der *Glaskühlofen* von *Ch. A. W. Schön* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 19207 vom 17. September 1880) bildet, wie aus Fig. 7 und 8 Taf. 35 zu ersehen, im Inneren nur einen Raum, welcher durch Schieber *q* in zwei oder mehr Abtheilungen *B* und *D* getheilt werden kann. Die Sohle des Kühlofens bildet eine Drehscheibe *A*, unter welcher Eisenschienen *c* so angebracht sind, dafs an denselben in Doppellagern *f* ruhende Rollen *e* gleiten können; ebenso befindet sich auf der unteren Seite ein Zahnkranz *g*, in welchen das an der Welle *i* befestigte Stirnrad *h* eingreift. Diese wird durch die senkrecht stehende Welle *n* in Bewegung gesetzt, welche schliefslich durch das Handrad *o* gedreht wird. Diese Bewegungsvorrichtung schliefst sich an den durch die Kanäle *w* erwärmten Raum *B*

an, in welchem die fertigen, aber noch heifsen Glaswaaren in auf Rädern stehende Kästen *t* gepackt werden. Ist ein Kasten gefüllt, so wird die Scheibe mittels des Rades *o* gedreht, ein Schieber *q* hochgezogen und der gefüllte Wagen mit der Scheibe so weit gedreht, bis er hinter den nächsten Schieber gelangt, welcher dann wieder herabgelassen wird, worauf man einen neuen Wagen füllt. Auf diese Weise gehen die Wagen durch den ganzen Ofen, bis sie vor die Oeffnung *u* gelangen, wo sie als abgekühlt ausgeladen werden. Die Heizung des Ofens geschieht mittels Generatorgas, welches durch Kanäle *w* zugeführt wird.

Die Beförderung der heifsen Glaswaaren nach dem Kühlofen geschieht mittels Band oder Kette ohne Ende *d*, welches um 2 Scheiben *r* in der überdeckten Rinne *E* läuft. Zur Erwärmung der Rinne läfst man durch Kanal *m* die zur Heizung des Kühlofens bestimmten heifsen Generatorgase gehen. Von dem bewegten Bande rollen die heifsen Glasgegenstände über ein Blech *k* auf einen mit Sand bestreuten Tisch *l*, um in die Kästen oder Wagen gepackt zu werden.

Bei der Herstellung von Tafelglas werden die Strecköfen um den Kühlofen herumgelegt. Jeder Streckofen ist in den Arbeitsraum *G* und die Heizkammer *H* getheilt. Letztere enthält zwei über einander liegende Schienengeleise *a*, von denen das obere auf Querschienen *z* befestigt ist. Die auf den Schienen rollenden Wagen *x* haben den Zweck, die heifsen Glascylinder in der Heizkammer zu halten, bis sie zur Verarbeitung kommen. Soll nun Tafelglas gestreckt werden, so zieht der Arbeiter den Schieber *s* hoch und streckt die Cylinder des unteren Wagens, während welcher Zeit der geladene Wagen im oberen Raum in Hitze bleibt. Ist der untere Wagen leer, so wird derselbe in die Heizkammer zurückgeschoben, nachdem von der anderen Seite neue Cylinder aufgegeben sind, und dieselbe Arbeit beginnt mit dem oberen Wagen. Hat der Arbeiter eine Tafel gestreckt, so schiebt er dieselbe durch die Oeffnung *v* in den Kühlofen.

Beiträge zur technischen Rohstofflehre; von Dr. Fr. v. Höhnel in Wien.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 388 Bd. 240.)

Ueber den Bau und die Unterscheidung der Seidenarten.

Ueber die Seidenarten wurden vom Standpunkte der technischen Rohstofflehre Untersuchungen von *Wiesner*[1] und *Prasch* (vgl. 1868 **190** 233), sowie von *Bolley* und *G. Schoch* (1870 **196** 72) angestellt. Meine Arbeiten, welche sich auf den feineren Bau der Seidenfäden, sowie auf

[1] Vgl. Untersuchungen über die mikroskopischen Kennzeichen einiger Seidenarten in *Wiesner's Mikroskopischen Untersuchungen.* (Stuttgart 1872) S. 45.

die chemische und mikroskopische Trennung der verschiedenen Seidenarten beziehen, ergaben Resultate mit nicht unwesentlichen Abweichungen von den früheren Angaben. Leider mufs ich mich hier damit begnügen, meine Resultate möglichst *kurz* darzulegen; ich behalte mir daher die kritische Besprechung der hierher gehörigen Literatur auf eine spätere ausführlichere Mittheilung an anderer Stelle vor.

Was den ***Bau der Seidenfäden*** anbelangt, so besteht jeder rohe Coconfaden ursprünglich aus 2 Einzelfäden, welche meist mehr oder weniger flach gedrückt und mit ihrer Schmalseite mit einander verbunden sind. Jeder Einzelfaden ist von einer glatten oder mehr oder weniger körnigrauhen Hülle umgeben, dem sogen. Seidenleim oder Bast. Dieser fehlt oft stellenweise, da er in trockenem Zustande spröde ist und leicht abspringt. Die Leimhülle ist es, welche die beiden einzelnen Fäden des Rohseidenfadens mit einander verbindet. Sie ist in Seifenlösung, verdünnter Kalilauge, sehr verdünnter Chromsäure leicht löslich und findet hierbei selbstverständlich eine Trennung der beiden ursprünglich verbundenen Einzelfäden statt. Der einfache, von der Leimhülle befreite Seidenfaden besteht der Hauptsache nach aus Fibroidin, der Bast aus Sericin. Bei der echten oder gewöhnlichen Seide (von ***Bombix mori***) und der Seide von ***Saturnia spini*** (dem kleinen Nachtpfauenauge) ist der Fibroidinfaden ganz homogen, hyalin und strukturlos, nicht oder nur wenig flach gedrückt. Nur selten sind Andeutungen von einer feinen Längsstreifung.

Anders verhalten sich die exotischen, ihrer Billigkeit wegen nun schon vielfach verwendeten Seidenarten (Tussahseiden, Ailanthusseide, Yamamayseide u. s. w.). Hier besteht der Fibroidinfaden aus einer ***Grundmasse***, welche gegen Quellungs- und Lösungsmittel etwas weniger widerstandsfähig ist als die sogen. ***Fibrillen***, welche in grofser Zahl in ihr eingelagert sind. Die Fibrillen sind etwa 0,0003 bis 0^{mm},0015 dicke Fäden von rundlichem Querschnitte, welche ganz glatt sind und parallel verlaufen. In der äufsersten rindenartigen Schicht der Fibroidinfäden sind sie etwas dichter gelagert als im Inneren derselben. Aufser den Fibrillen sind in der Grundmasse der Fibroidinfäden noch zahlreiche (bis über 500) parallel verlaufende ***Luftkanäle*** von sehr verschiedenem Durchmesser vorhanden. Die gröfsten Luftkanäle finden sich in der Mitte des Fadens; gegen die Rinde hin werden sie durchschnittlich feiner. Die Dicke der gröfsten ist kaum 0^{mm},001; die kleinsten haben aber einen vielleicht über 50mal kleineren Querschnitt als die gröfsten. Die Form des Querschnittes der Luftkanäle ist rundlich, länglich oder spaltenartig, also sehr verschieden und meist unregelmäfsig.

Dieser eigenthümliche Bau der ausländischen Seidenarten ist nicht sofort zu erkennen. Mit Hilfe geeigneter, von mir gefundenen Methoden, welche im Folgenden kurz mitgetheilt werden sollen, kann man sich aber leicht und sicher von der Richtigkeit aller angegebenen Thatsachen

überzeugen. Es handelt sich hierbei nur um die Structur des Fibroinfadens, da der Bau und die Existenz der Seidenleimhülle längst bekannt sind und keine Schwierigkeiten bieten.

Löst man einen Faden von der echten Seide in concentrirter Schwefelsäure auf, so bleiben keine Luftbläschen zurück. Die fremden Seidenarten haben viel breitere Fäden und sind auffallend gestreift. Die Streifen sind sehr zahlreich und fein, scharf und von schwärzlicher Färbung. Wo sich 2 Fäden im Cocon kreuzen, drücken sie sich gegenseitig häufig flach. An solchen Kreuzungsstellen erscheinen die Seidenfäden breiter und in der Regel frei von den dunklen Streifen, während daselbst meist eine hyaline schwache Streifung erkennbar ist. Diese letztere Streifung an den Kreuzungsstellen rührt von den Fibrillen her, die dunkle Streifung der Seidenfäden von den Luftkanälen. Diese letzteren sind an den Kreuzungsstellen ganz zusammengeprefst und die Luft ist aus ihnen verdrängt. Dafs die dunkle Streifung von Luft in Kanälen herrührt, läfst sich schon daraus schliefsen, dafs die Seidenfäden in stark brechenden Mitteln, z. B. Canadabalsam, fast schwarz erscheinen. Würde die Streifung von dichteren Fibrillen oder von der Oberflächenbeschaffenheit der Fäden herrühren, so müfsten letztere in stark brechenden Mitteln heller als z. B. in Wasser erscheinen. In der That sind die Kreuzungsstellen der Seidenfäden fast durchsichtig, da in ihnen die Luftkanäle fehlen. Löst man den Faden in concentrirter Schwefelsäure auf, so bleiben zahlreiche Reihen von kleinen Luftbläschen zurück, da aus dem Inhalte jedes Luftkanales eine Reihe von Luftbläschen wird. Namentlich an den Enden der Fäden, welche etwas anquellen, kann man die Säure in die Kanäle eindringen sehen. Da ferner der ganze Seidenfaden etwas quillt und an verschiedenen Stellen von der Seite her aufgelöst wird, so werden die Luftkanäle oft von beiden Enden her mit Säure erfüllt und man kann dann kurze schwarz erscheinende Luftsäulen sich in denselben bewegen sehen. Ist die Schwefelsäure nicht ganz concentrirt, so kann man an den Enden der Seidenfäden, welche zunächst und zwar sehr stark anquellen, die stark quellende Grundmasse von den scharf abgegrenzten, nur wenig quellenden Fibrillen, die pinselartig aus einander treten, und den schwarzen Luftkanälen unterscheiden.

Bei der Quellung des Seidenfadens in Schwefelsäure kann man auch sehen, dafs sich der Faden zugleich um oft über 50 Procent seiner Länge verkürzt. Ich beobachtete diese Thatsache nicht nur an Seidenfäden, sondern fand, dafs sich feine Fäden aus Gummi arabicum, Schellack, Glas, ferner Bastfasern, Baumwolle, Holzfasern und überhaupt beliebige pflanzliche Zellwände, wenn sie — durch Quellungsmittel oder (wie z. B. Glaswolle, Schellack) durch Erwärmen — erweicht werden, mehr oder weniger stark verkürzen.[2] Läfst man Fäden von Tussah-, Yamamay-

[2] Die Erklärung dieser Erscheinungen und ihre Bedeutung für das Verständnifs der optischen Eigenschaften und der Mechanik des Aufbaues

seide u. dgl. in *gesättigter* Chromsäurelösung durch 24 bis 48 Stunden liegen, so wird, ohne dafs eine Quellung sich zeigt, die Grundmasse wenigstens an einzelnen Stellen völlig aufgelöst und die feinen isolirten Fibrillen bleiben zurück.

Tränkt man ein entsprechend dickes Bündel von Seide mit dicker Gummilösung, so kann man nach dem Erhärten dieser mit einem scharfen Rasirmesser und bei einiger Uebung leicht beliebig dünne Querschnitte durch Seidenfäden erhalten. An solchen kann man manchmal die Fibrillen und die gröfsten Luftkanäle ohne weiteres bei genügend starker Vergröfserung sehen. Läfst man aber die Querschnitte der Fäden in verdünnter Schwefelsäure anquellen, so nehmen sie an Gröfse so sehr zu, dafs man selbst die feinsten Luftkanäle sehen kann, während die Fibrillen unsichtbar werden. Dünne, in Schwefelsäure stark angequollene Querschnitte erscheinen schwammartig porös. Will man die Fibrillen an Querschnitten leicht nachweisen, so legt man letztere zunächst durch kurze Zeit in concentrirte Chromsäurelösung, ersetzt diese durch Wasser und läfst nun mäfsig verdünnte Schwefelsäure unter das Deckglas treten. Man sieht nun die fast farblose, stark gequollene Grundmasse und in ihr die fast ungequollenen *braunen* Querschnitte der Fibrillen, sowie die verschieden grofsen Luftkanäle. Durch die Behandlung mit Chromsäure werden die Fibrillen gefärbt und zugleich widerstandsfähiger gegen Quellungsmittel gemacht.

Wie schon oben erwähnt, entbehrt die gemeine (echte) Seide der Luftkanäle vollständig; sie zeigt hingegen stellenweise eine Andeutung von einer Zusammensetzung aus Fibrillen. Es ist auch gewifs, dafs die echte Seide ebenso aus Fibrillen zusammengesetzt ist wie die fremden Seidenarten; nur ist der Unterschied in der chemischen und physikalischen Beschaffenheit zwischen den Fibrillen und der Grundmasse ein viel geringerer. Um die Fibrillen auch in der echten Seide zur Anschauung zu bringen, färbt man die Fäden zuerst intensiv mit Jod, läfst sie in verdünnter Schwefelsäure etwas anquellen und dann von dem Rande des Deckglases her etwas concentrirte Schwefelsäure hinzutreten. An jenen Stellen, wo durch Vermengung der concentrirten mit der verdünnten Säure der richtige Concentrationsgrad entsteht, sieht man in der stark angequollenen Grundmasse zahlreiche braune parallele Fäden — die Fibrillen — liegen.

Mikroskopische Unterscheidung der Seidenarten. Die echte Seide ist bekanntlich sehr leicht mikroskopisch von den fremden Arten zu unterscheiden: durch die geringere Breite, den rundlichen, nicht flachen Querschnitt und den Mangel der Streifung. Hingegen sind die Angaben über die Unterschiede der fremden Seidenarten von einander unzureichend. Namentlich genügen die Unterschiede in der Dicke der Seidenfäden nicht,

---

der Zellwände habe ich in *Mohl*'s *Botanischer Zeitung*, 1882 Nr. 36 und 37 gegeben.

um die Arten von einander zu trennen. Ich fand folgende Unterscheidungsmerkmale.

1) ***Breite (Durchmesser) der Faser.*** Da nicht nur verschiedene Einzelfäden derselben Seidenart sehr verschieden breit sind, sondern auch die Dicke desselben Fadens sehr wechselt, so ist es kaum möglich, brauchbare Mittelzahlen für die Breite der Fäden der verschiedenen Seidenarten zu erhalten. Hingegen kann man leicht und sicher die *gröfste Breite* der stärksten Einzel-(nicht Doppel-)Fäden bestimmen. Bei der Seide von ***Bombix Faidherbii*** (Senegalseide) ist es oft nicht leicht möglich, den Doppelfaden vom einfachen zu unterscheiden. Der auffindbare *gröfste* Durchmesser des Einzelfadens beträgt nach meinen Messungen ($1\mu = 0^{mm},001$) bei:

Echter Seide (von ***Bombix mori***) 20 bis 25 μ.
Senegalseide (von ***Bombix Faidherbi***) 30 bis 35 μ.
Ailanthusseide (von ***Bombix Cynthia***) 40 bis 50 μ.
Yamamayseide (von ***Bombix Yamamay***) 40 bis 50 μ.
Tussahseide (von ***Bombix Selene***) 50 bis 55 μ.
Tussahseide (von ***Bombix Mylitta***) 60 bis 65 (bis 100?) μ.

2) ***Zerfaserung.*** Wenn man ein kleines Bündel von Seidenfäden zerzeifst und die Rifsstellen mikroskopisch untersucht, so zeigt sich, dafs bei einigen Seidenarten alle oder fast alle Fäden einfach quer durchreifsen, ohne sich hierbei zu zerfasern, während bei anderen Arten eine mehr oder minder starke Zerfaserung eintritt. Es hängt dies mit dem Bau der Fäden zusammen. Je mehr die Fibrillen differenzirt sind, je mehr die Grundmasse zurücktritt und je zahlreicher und gröfser die Luftkanäle sind, desto eher und stärker tritt eine Zerfaserung ein. Bei der echten, der Yamamay- und der Tussah-Seide tritt keine oder fast keine Zerfaserung ein. Bei der Ailanthusseide erscheint nach dem Rifs etwa die Hälfte der Fäden zerfasert, bei der Senegalseide lösen sich fast sämmtliche Enden in Fasern auf. Mit diesem Umstande hängt zusammen, dafs bei der Senegalseide und der Ailanthusseide, namentlich aber bei ersterer, die Luftkanäle auffallend grofs sind. Bei diesen beiden Seidenarten finden sich auch am Faden häufig Längsspalten und abgelöste Fibrillen, was bei den anderen Arten nicht oder nur selten vorkommt.

3) Bei allen Seidenarten kreuzen sich die Fäden am Cocon; nicht bei allen aber sind die ***Kreuzungsstellen*** am isolirten Fibroidinfaden deutlich erkennbar oder gar auffallend. Keine oder nur undeutliche Kreuzungsstellen zeigen die echte Seide, die Ailanthusseide und die Senegalseide. Bei den 3 übrigen Arten sind die Kreuzungsstellen sehr auffallend, indem die Faser an solchen meist stark zusammengeprefst und verbreitert ist (bei der Yamamayseide oft auf das anderthalbfache der normalen Breite). Da die Luftkanäle an den (fast immer schiefen) Kreuzungsstellen zusammengeprefst sind, ist der Faden daselbst durchsichtig und nicht gestreift.

4) Die bisher angegebenen Merkmale sind im Zusammenhalte mit den makroskopischen hinreichend, um die in Rede stehenden Seidenarten sicher im ungefärbten Zustande von einander zu unterscheiden. *Gefärbte* Seide ist etwas weniger leicht genau zu bestimmen, besonders wenn es sich um dunkel gefärbte oder stark beschwerte Muster handelt. Diese mufs man so viel als möglich zu entfärben suchen. Von grofsem Interesse ist es, dafs man alle Seidenarten im ungefärbten oder entfärbten Zustande im polarisirten Lichte an den für jede Art charakteristischen Farbenerscheinungen ohne weiteres mit Sicherheit erkennen kann.

Ich gebe im Folgenden kurze Beschreibungen der charakteristischen Farbenerscheinungen, wie sie bei *ganz schwacher Vergröfserung*, im *ganz verdunkelten* Gesichtsfelde, an *einzeln und frei* (also nicht über einander) *liegenden Fäden* zu beobachten sind. An jedem Faden kann man die Breitseite von der Schmalseite unterscheiden. Jede der beiden Seiten zeigt in der Regel andere Farben.

1) ***Echte Seide*** (*Bombix mori*). a) Breitseite: Vorherrschend bläulich milchweifs oder gelblich weifs, glänzend. Auf längere Strecken in den schönsten Farben gleichmäfsig erglänzend, dabei immer der ganzen Breite nach dieselbe Farbe. — b) Schmalseite: Ebenso.

2) *Yamamayseide* (*Bombix Yamamay*). a) Breitseite: Meist sehr schön und rein bläulich milchweifs; doch auch dunklere bläuliche, graublaue und fast schwarze Töne. — b) Schmalseite: Alle Farben, grell und schön; nur auf kurze Strecken dieselbe Farbe. Auch dunkle bis schwärzliche Töne.

3) ***Tussahseide*** (*von Bombix Selene*). a) Breitseite: Die Faser ist sehr ungleichmäfsig dick. Die dicksten Stellen erscheinen mit grauen oder (meist) schön blauen, mehr oder weniger schief abgeschnittenen, länglichen, fast rhomboidischen Flecken bedeckt, welche schmäler als die Faser und purpurroth begrenzt sind. Die dünnsten Stellen sind weifslich bläulich, gelblich bis orange. (Es sind daher die Fasern meist gelblich, mit blauen rothgesäumten rhombischen Flecken). — b) Schmalseite: Grundfarbe dunkelgrau, darauf nur hohe Farben (rosa, hellgrün), welche wenig deutlich sind. Die Farben bilden längliche Flecke, die immer schmäler als die Faser sind.

4) ***Tussahseide*** (*von Bombix Mylitta*). a) Breitseite: Ganz ähnlich wie bei ***Bombix Selene***, aber die Flecken sind fast nie dunkelblau, sondern orange, roth oder bräunlich. Die Farben überhaupt nicht sehr lebhaft. Die Mehrzahl der Fasern dunkelgrau, bläulich milchweifs oder gelblich, mit orangerothen Flecken. Lebhaft dunkelblau fehlt fast völlig. — b) Schmalseite: Ganz so wie bei ***Bombix Selene***.

5) *Ailanthusseide* (*von Bombix Cynthia*). a) Breitseite: Glänzend gelblich weifs, mit gelben, bräunlichen, graubraunen oder ähnlich gefärbten Stellen. — b) Schmalseite: Grundfarbe schmutzig grau oder

braun bis schwärzlich, darauf nicht sehr grelle, grüne, gelbe, rothe, violette oder blaue kurze Längsflecke.

6) *Senegalseide* (*von Bombix Faidherbi*). a) Breitseite: Glänzend gelblich oder bräunlich weifs; oder mattgelb, grau, braun, seltener bläulich weifs. — b) Schmalseite: Matt grau, braun bis schwärzlich, seltener hellere Stellen.

Was nun die *makrochemische Unterscheidung der Seidenarten* anlangt, so sind meine diesbezüglichen Bemühungen ebenfalls von Erfolg gewesen. Es ist zwar nicht möglich, alle Seidenarten chemisch von einander zu trennen: hingegen gelang es mir, die Hauptaufgabe zu lösen, nämlich die echte Seide von den fremden Seidenarten quantitativ zu trennen.

Bereitet man sich in der Kälte eine gesättigte Lösung von Chromsäure und versetzt sie mit dem gleichen Volumen Wasser, so erhält man eine (hier als halbgesättigte Chromsäurelösung bezeichnete) Flüssigkeit, welche im kochenden Zustande *echte Seide* sofort (in weniger als einer Minute) löst, während alle fremden Seidenarten selbst nach 2 und 3 Minuten langem Kochen ganz unangegriffen sind; dasselbe Verhalten wie echte Seide zeigt *Schafwolle*. Ebenso wie die genannte halbgesättigte Chromsäurelösung reagirt auch mäfsig concentrirte kochende Kalilauge. Schafwolle und echte Seide lassen sich quantitativ durch kochende Salzsäure trennen. Schafwolle quillt etwas, bleibt aber ungelöst; die echte Seide löst sich sofort. Schafwolle läfst sich von den fremden Seidenarten am zweckmäfsigsten durch kochende halbgesättigte Chromsäurelöung trennen.

Man kann überhaupt ein Gemenge von Baumwolle, Schafwolle, echter Seide und Yamamayseide quantitativ in seine 4 Bestandtheile zerlegen: Zunächst löst man in $^1/_2$ Minute durch kochende Salzsäure die echte Seide heraus, dann durch 2 Minuten langes Kochen mit concentrirter Salzsäure die Yamamayseide; kocht man den Rückstand nun mit Kalilauge, so löst sich die Schafwolle, während die Baumwolle zurückbleibt.

Zum Schlusse sei noch darauf hingewiesen, dafs die festgestellten Thatsachen geeignet sind, das *Verhalten* der Tussah-, Yamamayseide u. s. w. *gegen Beizen und beim Färben* überhaupt einigermafsen zu erklären. Während *Bolley*, der sich eingehend mit der Yamamayseide beschäftigte, zu dem Resultate kam, dafs Yamamay- und die echte Seide chemisch von einander nicht verschieden sind, also das Fibroidin der ersteren mit dem der letzteren identisch ist, geht aus meinen Versuchen mit Sicherheit hervor, dafs dies nicht der Fall ist. Das Fibroidin der fremden Seidenarten ist gegen Säuren und Alkalien auffallend viel widerstandsfähiger und daher auch gegen Beizen. In der That lehren die vergleichenden Beizversuche von *Bolley* mit Yamamayseide und italienischer Seide, dafs erstere viel weniger Beize in sich aufnimmt als letztere. Dem entspricht die weitere Thatsache, dafs solche Farben, welche einer Beize bedürfen, zum

Färben von Yamamayseide nicht tauglich sind, während ohne Beize niederschlagbare Farben ganz brauchbare Färbungsresultate liefern.

Dafs die Luftkanäle, welche den Fibroidinfaden der fremden Seidensorten durchsetzen, ebenfalls das endliche Färbungsresultat beeinflussen müssen, namentlich, wenn es sich um dunkle Farben handelt, ist auch klar. Solche dunkle Farben werden auf Yamamayseide immer lichter als auf echter Seide erscheinen müssen, was z. B. bei Schwarz höchst unerwünscht ist. In der That verhält sich nach *Bolley* Yamamayseide gegen Schwarz in genannter Weise.

Endlich ist es selbstverständlich, dafs auch die bräunliche oder grünlich gelbe Färbung der fremden Seidenarten von Einflufs auf das Färberesultat sein mufs. Da die fremden Seidenarten widerstandsfähiger gegen Reagentien sind, so dürfte die Anwendung stärkerer Beizen ein Mittel sein, um bei ihnen doch noch brauchbare Färberesultate zu erhalten.

Ueber die Bestandtheile gut gebrannter Nadelholzkohle; von L. Rinman in Nora.

Bunsen und Playfair[1] glühten gewöhnliche Nadelholzkohlen in geschlossenem Gefäfs und sammelten das Gasgemisch *A*, dessen Zusammensetzung in Vol.-Proc. bestimmt wurde; jedoch gaben sie nicht die Menge desselben an im Vergleich zur Kohle. *Rinman* und *Fernqvist*[2] führten solche Kohle in ein mit Quecksilber gefülltes Glasgefäfs und erhitzten sie auf 800°, wodurch das Gasgemisch *B* erhalten wurde. Verfasser hat von einer Durchschnittsprobe der Nadelholzkohle, zur Hälfte Waldkohle und zur Hälfte Säge-Backkohle, welche im Mai 1875 für den Hochofen der Dalkarlshütte verwendet wurde und die vorher in der dort vorhandenen Trockenanstalt getrocknet war, im Stickstoffstrome geglüht, wobei das Gasgemisch *C* erhalten wurde; eine zweite Probe, im Wasserstoffgasstrome geglüht, gab das Gasgemisch *D*. Dabei fand sich an:

	A	*B*		*C*		*D*	
	Proc.	cc	g	cc	g	cc	g
Kohlensäure	16.0	23,5	0,046	24.6	0,048	24.4	0.048
Kohlenoxyd	13,6	15.8	0.020	39.5	0.049	36,2	0,045
Grubengas	20,3	14.5	0,010	25,4	0.018	37.8	0,027
Wasserstoff	50,1	5.5	0,005	82.4	0.007	?	?
Stickstoff	—	5,2	0.006	—	—	—	—

Wasserstoff erfuhr in Probe *D* nicht allein keinen Zuwachs, sondern es ging noch ein Theil des Wasserstoffes, welcher über die in einer Porzellanröhre geglühten Holzkohlen geführt wurde, verloren, wenn sich die Kohle in demselben Gas, welches früher über sie geleitet worden war,

[1] *Percy-Knapp*: *Metallurgie.* Bd. 1 S. 127.
[2] *Jernkontorets Annaler.* 1865 S. 59.

abkühlte. Es scheint daher eine bedeutende Menge Wasserstoff während der Abkühlung zurückgehalten zu sein, welche Annahme dadurch bestärkt wird, dafs das Gewicht der Holzkohle nach dem Glühen nicht um so viel geringer geworden war, als nach dem Glühen im Stickstoff erwartet werden konnte. Die verwendete Gasmenge wurde durch Messen des abgeflossenen Baumöles bestimmt, über welchem die Gasgemische aufgesammelt wurden. Die Uebereinstimmung der Analyse *C* und *D* ist derart, dafs man wohl annehmen darf, es habe sich Grubengas gebildet.

1g Holzkohle enthielt 0,053 Wasser; unter der Annahme, dafs die Holzkohle 1 Proc. Asche enthielt, dürfte in Uebereinstimmung mit Analyse *C* die Zusammensetzung von Holzkohle der Dalkarlshütte gewesen sein:

Kohlenstoff	81,5	Gew.-Proc.
Kohlensäure	4,8	
Kohlenoxyd	4,9	
Grubengas	1,8	
Wasserstoff	0,7	
Wasser	5,3	
Asche	1,0	

Ungefähr 0,5 Proc. Stickstoff und Luft dürften als der Holzkohle anhängend angenommen werden.

Schliefst man Wasser und Asche aus, so erhält man für 100 G.-Th. von Asche und Wasser freier Holzkohle:

		Kohlenstoff	Sauerstoff	Wasserstoff
Kohlenstoff	87,0	87,0	—	—
Kohlensäure	5,1	1,4	3,7	—
Kohlenoxyd	5,3	2,3	3,0	—
Grubengas	1,9	1,45	—	0,45
Wasserstoff	0,7	—	—	0,70
	100,0	92,15	6,7	1,15.

Ueber die Herstellung von Zinnschwamm.

Zur Herstellung von Zinnschwamm oder Argentine mufs die Zinnsalzlösung stark mit Salzsäure angesäuert, dann so verdünnt sein, dafs 10l Flüssigkeit nur 25g Salz enthalten, wenn wie *E. Puscher* in der *Kunst und Gewerbe*, 1882 S. 156 ausführt, das Präparat für Silberpapier und Textildruck brauchbar, leicht, hellgrau von Farbe und deckend wie Bleiweifs sein soll. Der durch eingestellte Zinkstäbe erzeugte, meistens auf der Oberfläche schwimmende Zinnschwamm wird vorsichtig, ohne ihn zu drücken, in ein Sieb gesammelt, mit Wasser abgespült und warm getrocknet. Jetzt läfst er sich in einer Reibschale mit Wasser fein reiben und durch ein Haarsieb schlämmen, ohne Metallglanz anzunehmen. Man reibt nun die abgesetzte Argentine mit einer entsprechenden Menge Stärkekleister ab und verwendet sie dann zum Anstreichen oder Drucken für Silberpapier und Textildruck. Die im Siebe zurückbleibenden kleinen Mengen Zinnschwammes werden in einer Mischung aus gleichen Theilen Wasser und Salzsäure aufgelöst und statt Salzsäure der nächsten Zinnsalzlösung zugegeben. In derselben Wassermenge kann man wohl 10 bis 13 mal die Zinnschwammfabrikation vornehmen. Das in dem Wasser als Nebenproduct angesammelte Chlorzink kann eingedampft als Löthwasser, oder auch zum Reinigen der zu verzinnenden Eisenwaaren Verwendung finden.

Das graue Zinnpulver kann ferner zu einer ökonomischen Verzinnungsart für alle Metalle, Blei ausgenommen, verwendet werden. Man rührt das Zinnpulver mit einer heifsen, gesättigten Salmiaklösung in Wasser zu einem Brei an, überstreicht mittels Pinsel die zu verzinnenden metallischen Gegenstände damit und setzt sie der Hitze einer Lampe aus. In etwa 1 Minute ist die Verzinnung fertig, welche nun, mit Wasser abgewaschen und mit Kreide geputzt, schönen Glanz erhält. Es lassen sich auf diese Weise auch mit äufserst geringen Mengen Zinn beschädigte Stellen an verzinnten Metallgegenständen jeder Gröfse ausbessern und ebenso, da die Argentine sehr deckend ist, weifse Zeichnungen auf anderen Metallen herstellen. Vermischt man die Argentine mit 5 bis 10 Proc. reducirtem Antimon und 5 Proc. Salmiakpulver, rührt das Gemisch mit Wasser zum Brei, so erhalten die damit bestrichenen und dann erhitzten metallischen Gegenstände einen noch weifseren, härteren Ueberzug von Britanniametall. Das reducirte Antimon schlägt sich als schwarzes Pulver aus einer mit gleichen Theilen Wasser verdünnten Antimonchloridlösung, der bis zum Verschwinden des entstandenen weifsen Niederschlages kleine Mengen Salzsäure hinzugefügt werden, durch Einlegen von Zinkstäben nieder.

Um Zinkwaaren mit einer dauerhaften Schicht Zinn oder Britanniametall zu überziehen, überstreicht man dieselben nach einer Richtung hin mit einer concentrirten Zinnsalzlösung in Wasser, in welcher man noch etwa 5 Proc. Salmiak aufgelöst hat. Hierauf trocknet man das auf demselben gebildete reducirte Zinn und erhitzt bis zur Schmelzung desselben. Wenn durch wiederholtes Bestreichen der Zinkwaaren kein grauer Niederschlag entsteht, so kann man versichert sein, dafs die Zinnschicht vollkommen ist. Zinkbleche müssen nochmals gewalzt werden.

Auf Eisen erzeugt man durch Zusatz von 30 Proc. Zinkgrau zu dem reducirten Zinn und Salmiak eine sehr dünne und billige Verzinnung.

Ueber Neuerungen im Eisenhüttenwesen.

(Fortsetzung des Berichtes S. 433 d. Bd.)

Einen gehaltvollen Vortrag über *Vergleichende Betriebsresultate bei Holzkohlen- und Kokeshochöfen* hielt *J. L. Bell*, welcher als Vorsitzender der Wiener Versammlung des *Iron and Steel Institute* die Verhandlungen leitete.

Nach *Bell*'s Ausführungen sind Erz und Zuschlag, Brennstoffe und Wind, schliefslich das Roheisen selbst von so verschiedenartigem Charakter, dafs sie sehr erheblich die Resultate beeinflussen, welche in der Production des letzteren erhalten werden. Kalkstein, das am häufigsten für die erdigen Bestandtheile erforderliche Flufsmittel, enthält zuweilen bis zu seinem halben Gewichte kohlensaure Magnesia. Obgleich nicht nutzlos als ein Förderer der Schmelzbarkeit der Gangart der meisten Erze, ist doch Magnesia verhältnifsmäfsig unwirksam in der wichtigen Aufgabe, den Schwefel an der Verbindung mit dem Eisen zu verhindern. Darum gibt man beträchtlich vermehrten Kalkzuschlag, falls Magnesia in erheblicher Menge in demselben zugegen ist, um die schädlichen Folgen, welche die Gegenwart des Schwefels mit sich bringt, zu neutralisiren. Die in diesem Minerale enthaltene Kohlensäure erfordert einen wesentlich erhöhten Wärmeaufwand, da nicht nur Wärme bei deren Austreibung absorbirt wird, sondern sie auch Kohlenstoff aus dem Brennmateriale vergast, welcher somit für die Wärmeerzeugung verloren geht. Um zu zeigen, eine wie grofse Menge von Brennmaterial bei der Bildung und Schmelzung der Schlacke absorbirt wird, ist nachstehend die Menge von Kokes berechnet, welche bei einem Aufwande von nur 550^k Kalkstein auf 1^t Roheisen aus den beim Schmelzen von 1^t Cleveland-Eisen verbrauchten 1,05 bis 1^t,1 Kokes auf die Bewältigung des Zuschlages und der Schlackenbilder des Erzes kommen:

Austreibung der Kohlensäure aus dem Kalkstein . . .	76,8k
Zersetzung der Kohlensäure durch Kohlenstoff	79,7
Schmelzung von etwa 1t,4 Schlacke	289,7
Im Ganzen .	446,2k.

Die Nothwendigkeit, den Gebrauch einer verhältnifsmäfsig neutralen Substanz, wie kohlensaure Magnesia, zu vermeiden, ergibt sich deutlich genug aus diesen Zahlen, ebenso, dafs der geringere Bedarf an Kalkzuschlag und die geringere Menge von gebildeter Schlacke, die mit dem Gebrauche eines reichen Erzes verbunden sind, einer entsprechenden Brennmaterialersparnifs gleichbedeutend sind. Dieser Unterschied kann ein so erheblicher sein, dafs in manchen Fällen ungefähr nur 1/6 der oben genannten Menge Kokes für die Zersetzung des Kalksteines und für die Schmelzung der Schlacke erfordert werden.

Das Brennmaterial ist in manchen Fällen Holzkohle, in anderen Koke oder Anthracit, noch in anderen Fällen rohe Steinkohle; in diesen Gruppen von Brennstoffen finden wir wiederum erhebliche Unterschiede in der Menge der Aschenbestandtheile und der Leichtigkeit, mit welcher sie von Kohlensäure, welche bei der Reduction des Erzes und der Zersetzung des Kalksteines entsteht, angegriffen werden. Das Erz erfordert nicht allein eine wechselnde Menge von Wärme und folglich von Brennstoffen je nach seinem Eisengehalt, sondern je nach der Bereitwilligkeit, mit welcher es seinen Sauerstoff abgibt, ist ein gröfserer oder kleinerer Ofen für seine Behandlung am geeignetsten. Abarten, von denen das Cleveland-Erz ein Beispiel ist, werden am günstigsten verschmolzen, wenn man ihnen eine 60 bis 70stündige Berührung mit den reducirenden Ofengasen erlaubt, während andere Arten, wie der Eisenerzer Spatheisenstein, nur eines 5 bis 6stündigen Aufenthaltes im Ofen bedürfen. Ferner kann je nach Menge und Beschaffenheit des Windes der Wärmebedarf für die Zersetzung der Feuchtigkeit 2 bis 10 Th. Kokes für 100 Th. Roheisen betragen.

Schliefslich betragen, abgesehen von Kohlenstoff, die vom Roheisen aufgenommenen Metalloide zuweilen kaum 2 Proc., während sie häufig bis zu 3 Proc. steigen, wodurch im letzteren Falle eine Zugabe von 6,5 oder mehr G.-Th. Kokes für 100 Roheisen erforderlich ist, während im ersteren Falle nur etwa 5 nöthig sind.

Ein überzeugender Beweis von der gleichen Wirksamkeit der beiden Arten von Brennstoffen wurde *Bell* in West-Virginia geboten; dort fand er einen Ofen, in welchem dasselbe Erz zu einer Zeit mit Holzkohle und später mit Kokes verschmolzen worden war. Wenn unwesentliche Unterschiede, wie das Ausbringen des Erzes u. dgl., nicht in Betracht gezogen werden, so stimmten die mit den beiden Brennstoffen erzielten Resultate so genau überein, wie man es erwarten konnte.

J. Birkinbine berichtete in der Gesellschaft der Holzkohlen-Eisenfabrikanten Nordamerikas über einige Versuche, welche am Pine Grove-Hochofen in Pennsylvanien gemacht worden sind. In demselben wurden, wenn ein Erz von 40 Proc. Ausbringen mit 550 bis 600k Kalkstein für 1t Roheisen verschmolzen wurde, 1128 bis 1183k Holzkohle für graues Eisen von der Qualität Nr. 2 bis Nr. 2,4 verbraucht, bei einer Wochenproduction von ungefähr 100t. Der Ofen ist 11m,13 hoch, 2m,87 weit im Kohlensacke und wird mit Wind von 315° betrieben. In Anbetracht der Windtemperatur und namentlich der Gröfsenverhältnisse des Ofens ist diese ziemlich gute Arbeit viel besser als jene, welche derselbe Ofen mit mineralischem Brennstoffe leisten konnte. Als Koke statt der Holzkohle gebraucht wurde, stieg das Gewicht des nöthigen Brennstoffes auf 1t,56, des Kalksteines auf 1t,15, während die Wochenproduction auf 70t Eisen Nr. 3 fiel. Als schliefslich Anthracit verwendet wurde, bedurfte man 1t,728 desselben und 1t,247 Kalkstein, während wöchentlich nur 58t Eisen Nr. 3 abgestochen wurden. Die gröfsere Menge Kohlensäure in dem beim Gebrauche von Kokes und Anthracit erforderlichen Kalkstein würde ungefähr 75k Kohlenstoff vergasen, während die Zersetzung dieses Zuschlages und die Schmelzung der Schlacke ungefähr 150k mehr erfordern würden, als beim Holzkohlenbetriebe nöthig ist. Wir können daher annähernd annehmen, dafs 250k Brennmaterial

für 1t Roheisen den von diesen unvermeidlichen Umständen abhängigen Mehrbedarf darstellt.

Nach *Akermann* in Stockholm haben 27 schwedische Holzkohlenöfen folgende Gröfsenverhältnisse:

	Mindestens	Höchstens	Mittel
Höhe	9,24	16,65	13,96m
Kohlensackdurchmesser	2,07	3,23	2,68m
Cubikinhalt etwa	17	68	40cbm

Die nachstehende Berechnung zeigt die durchschnittlich für das Schmelzen von Roheisen in diesen 27 Holzkohlenöfen erforderliche Wärme. Daneben stehen zum Vergleiche die entsprechenden Werthe, welche den Wärmeverbrauch beim Schmelzen von Kokeseisen für 100k ausdrücken:

Wärmebedarf für	Schwedische Holzkohlenöfen	Cleveland-Kokesöfen
Verdampfung der Feuchtigkeit des Brennmaterials	8155c	1620c
Reduction des Eisens aus dem Erze	158805	165540
Imprägnirung des reducirten Eisens mit Kohlenstoff	9600	7200
Austreibung der Kohlensäure aus dem Kalkstein	7105	20065
Zersetzung derselben durch Kohlenstoff	7360	20800
Zersetzung der Feuchtigkeit des Windes	6800	12220
Zersetzung von Phosphorsäure und Kieselsäure	2610	20870
Schmelzung des Roheisens	33000	33000
Schmelzung der Schlacke	41350	72600
Durch das Mauerwerk entweichende Wärme, geschätzt auf	12715	18290
Absorption durch Kühlwasser	5545	9090
Entweichung von Wärme in den Gichtgasen	34565	37710
Ganzer Wärmebedarf	327610c	419005c
Wärmeentwickelung, berechnet nach Zusammensetzung, Gewicht und Temperatur des Brennmaterials, der Gichtgase und des Windes	318175c	423860c

Es sind danach volle 30 Procent mehr Wärme für das Schmelzen von Cleveland-Eisen als für die reicheren Hämatite und Magnetite Schwedens erforderlich. Der Materialverbrauch u. dgl. für 100k Roheisen war folgender:

	In Schweden[1]	In Cleveland
Brennstoff	97,4k	102,0k
Kalkstein	19,2	46,9
Erz	197,8	234,7
Temperatur des Windes	211°	563°
„ der Gichtgase	289	262

Die Wärmeentwickelung für 100k Roheisen wurde wie aus der oberen Tabelle auf S. 477 zu ersehen, berechnet. Selbstverständlich ist die Arbeit des Ofens um so besser, je gröfser das Verhältnifs[2] der Kohlensäure in den Gichtgasen ist.

Bekanntlich ist das Erz die Quelle des Sauerstoffes, welcher das Kohlenoxyd in Kohlensäure verwandelt. Aufser der so gebildeten Kohlensäure wird eine gewisse Menge vom Kalksteine beigetragen und eine weitere Menge durch

---

[1] Soweit zu ermitteln war, haben von den 27 erwähnten Oefen 20, welche weifses und halbirtes Roheisen für die Frischarbeit in Lancashire darstellen, einen durchschnittlichen Fassungsraum von 66cbm,54 und verbrauchen für 100k Roheisen 92k,25 Holzkohle, 7 für Bessemereisen bei 59cbm Fassungsraum für 100k Roheisen 102k,5 Holzkohle.

[2] Einschliefslich des durch die Einwirkung von Kohlensäure der Mineralien auf Kohlenstoff gebildeten Kohlenoxydes ergeben sich folgende Verhältnifszahlen zwischen dem in der Form von Kohlensäure und dem in der Form von Kohlenoxyd aus der Gicht entweichenden Kohlenstoff:

	C als CO_2	C als CO
Durchschnitt von 16 Oefen, welche weifses und melirtes Eisen ablassen	1	2,10
Durchschnitt von 6 Oefen, welche Bessemereisen liefern	1	2,37

	Schwedische Oefen	Cleveland-Oefen
Brennstoff	97,4k	102,0k
Abzug wegen Feuchtigkeit	— 15,1	—
„ „ Asche und in der Holzkohle mit Sauerstoff verbundenem Kohlenstoff	— 10,6	— 8,15
Abzug wegen Kohlenstoff, vergast durch die Kohlensäure des Kalksteines	— 2,3	— 5,60
Für Wärmeentwickelung verbliebener Kohlenstoff	69,4k	88,25k
Dieser liefert bei der Verbrennung zu CO	69,4 × 2400 = 166 560	88,25 × 2400 = 211 800
Die weitere zu CO_2 oxydirte Menge	24,25 × 5600 = 135 800	27,4 × 5600 = 153 440
Wärmegehalt im Winde	15 815	58 620
Gesammtwärme	318 175c	423 860c

die Dissociation des Kohlenoxydes, indem 2 Aeq. dieses Gases innerhalb der Poren des in der Reduction begriffenen Erzes in Kohlensäure und Kohlenstoff zerlegt werden. Sobald aber die Kohlensäure ein gewisses Verhältnifs überschreitet, so tritt, falls die Temperatur und andere Umstände günstig sind, eine der eben erwähnten entgegengesetzte Reaction ein: sie bildet mit vom Brennmateriale geliefertem Kohlenstoffe Kohlenoxyd.

Die Erfahrungen mit dem Cleveland-Erze sprechen dafür, dafs die oben erwähnte Rückwirkung dann stattfindet, wenn nicht weniger als $^1/_3$ des Kohlenstoffes in Form von Kohlensäure in den Gasen enthalten ist und $^2/_3$ als Kohlenoxyd. In der Praxis indessen scheint dieses Verhältnifs selten erreicht zu werden; 1 zu 2,1 oder 1 zu 2,2 oder selbst mehr ist ein häufiger vorkommendes Verhältnifs, während in Oefen von ungenügendem Fassungsraume es nicht selten 1 zu 3, ja auch gröfser ist. Bei obiger Wärmeberechnung ist nicht alles Kohlenoxyd eingeschlossen; das durch die Reaction der Kohlensäure des Zuschlages auf Kohlenstoff gebildete ist noch zuzufügen. Das wahre Verhältnifs mit Einschlufs dieses Kohlenoxydes, also in den an der Gicht entweichenden Gasen ist für die schwedischen Oefen 1 Th. Kohlenstoff als Kohlensäure zu 2,05 Th. Kohlenstoff als Kohlenoxyd, für den Cleveland-Ofen 1 Th. Kohlenstoff als Kohlensäure zu 2,52 Th. Kohlenstoff als Kohlenoxyd.

Nach *F. Friderici*[3] haben Vordernberger Holzkohlen-Hochöfen folgende Gröfsenverhältnisse:

	Hochofen Nr. 2	Hochofen Nr. 3
Gesammthöhe	12,82	16,2m
Kohlensackweite	2,40	3,79
Fassungsraum	31,9	104cbm,7
Wochenproduction an Weifseisen	105	269t,5

Zur Feststellung derjenigen Umstände, welche es den Holzkohle verbrauchenden Eisenschmelzern von Vordernberg ermöglichen, die Tonne Roheisen mit einem so geringen Gewichte von Brennmaterial herzustellen, sollen die Quellen der in den beiden Oefen entwickelten Wärme untersucht und mit denen eines Cleveland-Ofens, welcher ein viel gröfseres Gewicht Kokes verbraucht, verglichen werden. Aus der diesbezüglichen Tabelle S. 478 oben ergibt sich, dafs in dem weniger ökonomisch arbeitenden Ofen Nr. 2 die von 1k Holzkohle entwickelte Wärme ungefähr der von Koke erhaltenen gleichkommt, weil in dem gröfseren Ofen Nr. 3 1k Holzkohle ungefähr 4 Proc. mehr leistet, als die Koke in dem Cleveland-Ofen. Dieser Umstand ist um so

[3] Vgl. *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 2 bis 56.

	Vordernberg Nr. 2	Vordernberg Nr. 3	Cleveland
Brennmaterialverbrauch für 100k Roheisen	74k	63k	111k,6
Windtemperatur	300⁰	450⁰	485⁰
Temperatur der Gichtgase	173	230	332
Die für 1k Brennmaterial entwickelte Wärme	3609c	3726c	3656c
Wärme in der entsprechenden Windmenge zugeführt	277	393	534
Zusammen	3886c	4119c	4190c
Wärmeverlust durch die Gichtgase	222	281	508
Wärme, innerhalb des Ofens nutzbar gemacht	3664c	3838c	3682c
Mehr oder weniger als in Cleveland	weniger 12	mehr 156	—

auffallender, wenn man die bedeutende Verschiedenheit in dem wirklichen Heizwerthe der beiden Materialien in Betracht zieht: Die Koke enthält 90 bis 92,5 Proc. fixen Kohlenstoff, während in der Holzkohle derselbe nur 86,25 Proc. ausmacht. Ja wenn man den darin enthaltenen Sauerstoff völlig in Rechnung zieht, darf man den für Wärmeentwickelung verfügbaren Kohlenstoff wohl kaum mit mehr als 85,25 Procent in Rechnung ziehen (vgl. 1882 **245** 361).

Zur Feststellung des Wärmewerthes jeder der beiden Arten von Brennmaterial müssen nicht nur Asche, Feuchtigkeit u. dgl. in Rechnung gezogen werden, sondern auch der von der Kohlensäure des kohlensauren Kalkes vergaste Antheil von Kohlenstoff:

	Vordernberg Nr. 2	Vordernberg Nr. 3	Cleveland
Für 100k Roheisen wurden dem Ofen zugeführt nach Abzug der Asche u. dgl. Kohlenstoff	63,05k	53,70k	102,0k
Kohlenstoff, vergast von der Kohlensäure des kohlensauren Kalkes in Erz und Zuschlag, ohne Wärme zu entwickeln	3,55	2,15	8,2
Wärme entwickelnder Kohlenstoff	59,50k	51,55k	93,8k
Die Wärme wird in folgender Weise entwickelt:			
Kohlenstoff verbrannt zu CO	59,5 × 2400 = 142800	51,55 × 2400 = 123720	93,8 × 2400 = 225120
Davon verbrannt zu CO_2	22,19 × 5600 = 124264	19,82 × 5600 = 110992	32,6 × 5600 = 182560
Wärme im Winde	20515	24760	59595
	287579	259472	467275
Wärmeabfuhr in den Gasen, einschl. der im heifsen Erze enthaltenen Wärme	16475	17700	56780
	271104c	241772c	410495c
Somit für 1k Kohlenstoff	4300c	4503c	4024c

Diese Wärmeleistung setzt sich in folgender Weise zusammen:

Ofen	Verbrennung des C	Dazu Wärme im Winde	Ab Wärme in den Gasen	Im Hochofen nutzbar gemacht
Vordernberg Nr. 1	4236c	325c	261c	4300c
„ Nr. 2	4371	461	329	4503
Cleveland . . .	3997	584	557	4024

Diese Zahlen zeigen, daſs für 100k Cleveländer Eisen ein gröſserer Verlust stattfindet in Folge der Vergasung von Kohlenstoff durch Kohlensäure der Beschickung, ebenso durch die gröſsere Menge und höhere Temperatur der Gichtgase, als es bei den Vordernberger Oefen der Fall ist. Andererseits ist in Cleveland jedes nutzbar gemachtes Kilogramm Kohlenstoff von mehr durch den Wind eingeführter Wärme begleitet. Diese Unterschiede haben indeſs auf die Summe im Ganzen wenig Einfluſs, da sie dieselbe nur in ausgleichender Weise beeinflussen. Wir haben nämlich für je 1k Kohlenstoff:

Im Ofen	Wärmezufuhr im Winde	Wärmeabfuhr in den Gasen	Ueberschuſs in der Zufuhr
Vordernberg Nr. 2	325c	261c	64c
„ Nr. 3	461	329	132
Cleveland . . .	584	557	27

Das mit Holzkohlen erzielte bessere Resultat beruht namentlich in dem höheren Oxydationszustande der Gase. In der schon oben gegebenen Wärmeberechnung ist das durch die Wirkung der Kohlensäure auf Kohlenstoff entstandene Kohlenoxyd ausgeschlossen, muſs aber bei der Bestimmung der Zusammensetzung der Gase nothwendigerweise in Betracht gezogen werden. Die Analyse zeigte die folgende Gewichtszusammensetzung der Gichtgase:

	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Kohlenwasserstoff	Wasserstoff	Stickstoff
Vordernberg Nr. 2 . .	22,37	23,84	0,37	0,09	53,33
Vordernberg Nr. 3 . .	24,93	23,13	0,32	0,09	51,53
Cleveland	17,30	25,20	—	0,10	57,40.

Das Verhältniſs des Kohlenstoffes in Form von Kohlensäure zum Kohlenstoff als Kohlenoxyd ist folglich:

	Als Kohlensäure	Als Kohlenoxyd
Vordernberg Nr. 2	1	1,72
„ Nr. 3	1	1,49
Cleveland	1	2,28

Bell hat bisher bei allen Oefen, welche Cleveland-Erze oder auch Roth- und Braunsteine verschmelzen, selten oder nie obiges Verhältniſs unter 1 : 2 gefunden.

Diese Beobachtungen haben *Bell* zu dem Schlusse geführt, daſs, sobald die Kohlensäure in der Gasmischung des Hochofens das Verhältniſs von 1 Vol. CO_2 zu 2 Vol. CO erreicht hat, die Wirkung der Gase auf das Cleveland-Erz aufhört. Das höchste Kohlensäureverhältniſs, welches ihm vorgekommen ist, war 1 Vol. CO_2 zu 2.09 Vol. CO und eine gute Durchschnittsarbeit findet statt, wenn dieses Verhältniſs 1 : 2.2 ist. In den Beispielen des Holzkohlenbetriebes hingegen finden wir 1 Vol. CO_2, begleitet von 1,49 und 1,72 Vol. CO. Wenn nun eine geringe Menge von Kohlenoxyd über eine groſse Masse von Eisenoxyd geleitet wird. so ist es durchaus nicht schwierig, es gänzlich in Kohlensäure zu verwandeln. Dies ist aber nicht von der Reduction des Oxydes zu metallischem Eisen begleitet, sondern nur von der Entfernung der ersten Antheile des Sauerstoffes, welche am losesten mit dem Metall verbunden sind.

Bell fand z. B. daſs eine Mischung von 100 Th. Kohlenoxyd mit 50 Kohlensäure bei einer Temperatur von 417⁰ nur 2,1 Procent des in calcinirten Cleveland-

Erzen mit Eisen verbundenen Sauerstoffes in $5^1/_2$ Stunden und 10,04 Procent in $11^1/_2$ Stunden entfernte. Im Hochofen selbst deuteten die erhaltenen Resultate auf eine sehr träge Wirkung, wenn die beiden Oxyde des Kohlenstoffes dem eben genannten Verhältnisse sich näherten. So wurden von dem in calcinirtem Cleveland-Erze mit Eisen verbundenen Sauerstoff, wenn dasselbe 24 Stunden lang Gichtgasen, welche bei einer Temperatur von durchschnittlich 312° 40 bis 45 Vol. Kohlensäure auf 100 Kohlenoxyd enthielten, ausgesetzt wurde, nur 3,72 Procent entfernt. Als eine Mischung gleicher Volumen beider Gase bei heller Rothglut über verschiedene Arten von Eisenerz und auch über reinen, durch Reduction mittels Wasserstoff hergestellten Eisenschwamm geleitet wurde, hörte, sobald das Eisenoxyd $^1/_3$ seines Sauerstoffes verloren hatte, also in Eisenoxydul verwandelt war, alle weitere Wirkung auf. Gleichzeitig wurde das metallische Eisen oxydirt und zwar so weit, bis es ebenfalls in Eisenoxydul verwandelt war.

Vergleichen wir nun die Verhältnisse der oxydirenden Kohlensäure und des reducirenden Kohlenoxydes, wie sie in Gasproben aus verschiedenen Höhen von Hochöfen zusammen vorkommen, so zeigt sich ein sehr bemerkenswerther Unterschied zwischen einem Cleveländer und einem Vordernberger Ofen:

	Vordernberger Ofen von 70cbm	Cleveland-Ofen von 170cbm
Die Gichtgase enthalten auf 100 Vol. Kohlenoxyd	95 CO_2	28 CO_2
Ungefähr 5m,5 unterhalb der Gicht	76	2
8m,5 unterhalb	70	5
In der Nähe der Düsen	12	Spur

Im Inneren eines Ofens sind gewifs die Verhältnisse wesentlich verschieden von den in obigen Versuchen; doch sind gewisse Mischungen unfähig, mehr als einen gewissen Theil des Sauerstoffes aus Erzen zu entfernen; auch wenn dieselben in Gegenwart von Kohlenstoff auf Erz einwirken, werden sie nicht mehr als einen bestimmten Verhältnifstheil des Sauerstoffes entfernen.

In beiden Fällen mögen wir es mit Mischungen zu thun haben, welche unfähig sind, metallisches Eisen zu erzeugen und so einen kleineren oder gröfseren Theil unreducirtes Oxyd in der Schlacke zulassen. Dies findet in der That in den beiden vorliegenden Fällen statt: die Cleveländer Schlacke enthält gewöhnlich nicht mehr als höchstens 0,25 Proc. Eisenoxydul, während in der Vordernberger 3,25 Proc. vorkommen.

In dem Versuche mit gleichen Volumen Kohlensäure und Kohlenoxyd ist der Gleichgewichtszustand hergestellt, sobald alles Eisen in den Zustand des Oxyduls gelangt ist: in dem Vordernberger Ofen wird ein ähnlicher Zustand des Ausgleiches stattfinden, sobald alles Eisen zu Metall reducirt ist aufser dem Theile, welcher als Oxydul von der Schlacke aufgenommen wird.

Bell gibt ferner die Resultate einiger Beobachtungen, aus denen ersichtlich ist, in welchen Mengen die *alkalischen Cyanide* in den Gasen eines Cleveland-Erz mit Kokes verschmelzenden Hochofens gefunden wurden. Es fanden sich folgende Mengen von Kalium und Natrium in Verbindung mit Kohlensäure, Sauerstoff oder Cyan in 1cbm der Gase eines Ofens von 495cbm Fassungsraum und einer Höhe von 24m,4, und zwar geschah die Prüfung der 2m,44 oberhalb der Formen entnommenen Gase an 6 auf einander folgenden Tagen:

	I	II	III	IV	V	VI	Durchschnitt
Kalium und Natrium	46,49	30,17	33,15	21,09	31,65	11,83	29,11g
Cyan	19,00	12,93	17,32	11,34	20,61	9,16	15,06g.

Offenbar wird, sobald die mehr oder weniger mit diesen alkalischen Dämpfen beladenen Gase emporsteigen, eine beträchtliche Menge der ersteren von den kühleren festen Materialien, welche den Ofen ausfüllen, condensirt. Diese wird dann in die niederen Zonen zurückgeführt, welcher Umstand zu der in den Gasen dieser Stellen bemerklichen Anhäufung Veranlassung gibt. Aufser dieser Ursache des Verschwindens der Cyanverbindungen in den höheren Ofenzonen dürfte ein weiterer Grund auf einer chemischen Reaction beruhen, welche beim Aufsteigen der Gase stattfindet und die das Verhältnifs zwischen dem Cyan und den genannten Metallen wesentlich verändert. So fanden sich an denselben

Tagen, an welchen die obigen Beobachtungen angestellt wurden, in den *Gichtgasen* nur folgende Mengen derselben Stoffe:

	I	II	III	IV	V	Durchschnitt
Kalium und Natrium . . .	11,20	15,30	6,68	5,89	4,29	9,07g
Cyan	4,00	6,60	3,57	2,91	1,79	3,77g.

Ein Vergleich der beiden Zahlengruppen zeigt, dafs 65 Procent dieser Stoffe zwischen den beiden Beobachtungssorten aus den Gasen verschwunden sind und dafs, während an der unteren Stelle das Verhältnifs zwischen Cyan und den Metallen = 61 : 100 ist, dieses an der Gicht auf 41 : 100 gesunken war.

Zur Prüfung der Richtigkeit dieser Auffassung, dafs Cyan in Folge darin enthaltenen gasförmigen Kohlenstoffes ein kräftiges Desoxydationsmittel sein müsse, wurden verschiedene Mischungen von Cyangas und Kohlensäure bei verschiedenen Temperaturen über Eisenoxyd geleitet. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle enthalten:

Mischung		Dauer des Versuches in Stunden	Temperatur	Das Oxyd enthielt nach Behandlung auf 100 Th. des darin enthaltenen Eisens			
Vol. Cyan	Vol. Kohlensäure			Metallisches Eisen	Oxydirtes Eisen	Sauerstoff in Verbindung mit Eisen	Niedergeschlagenen Kohlenstoff
1	6	2,75	698°	56,3	43,7	9,10	28,50
1	6	3,1	hellroth	22,7	77,3	17,4	13,8
1	15	2,5	806°	6,5	93,4	32,2	1,3
1	15	2,8	hellroth	0	100,0	28,9	0,52
1	30	3	775	0,9	99,10	33,82	2,52

Frühere Versuche hatten ergeben, dafs Kohlenoxyd, mit einem gleichen Volumen von *Kohlensäure* gemischt, metallisches Eisen bei Rothglut zu Eisenoxydul oxydirte, und dieselbe Mischung ergab bei verschiedenen Temperaturen keine Kohlenimprägnation des Eisenerzes. Freies Cyan ist somit ein energischeres Reductionsmittel als Kohlenoxyd.

Die Gase der Cleveland-Hochöfen, namentlich derjenigen von 23 bis 24m Höhe, sind unterhalb einer gewissen Höhe wegen der geringen in ihnen enthaltenen Menge von Kohlensäure bemerkenswerth. Die folgenden Beispiele beleuchten diese Behauptung für einen Ofen von 496cbm Fassungsraum:

Unterhalb der Gicht	Nr. I		Nr. II	
	CO_2	CO	CO_2	CO
5m	2,22	34,08	2,25	33,31
6	0,67	35,11	0,73	34,84
12	1,09	34,96	1,00	35,08
16	1,51	35,24	—	—
20	0.50	35,92	0,49	36,03
21,5	0,00	36,63	0,00	37,60
An den Düsen . .	0,81	37,70	0,73	37,86

Ein Eisenerzer Holzkohlen-Hochofen von 15m,95 Höhe und 101cbm Inhalt ergab dagegen im Durchschnitt von 2 Beobachtungen:

3,4m unterhalb der Gicht . . .	16,39 CO_2 . . .	13,11 CO
5,2 „ „ „ . . .	17,80 . . .	10,89
7,0 „ „ „ . . .	9,60 . . .	21,59
8,2 „ „ „ . . .	2,68 . . .	30,66
10,4 „ „ „ . . .	11,60 . . .	20,06

Ob der Umstand, dafs das Product der Vordernberger Oefen weifses Eisen ist und das Erz nicht so vollständig reducirt wird, als wenn auf graues Cleveland-Eisen geblasen wird, die Gegenwart einer beträchtlichen Menge des oxydirenden Gases vor den Düsen erlaubt, ist noch nicht aufgeklärt, ebenso wenig auch die Frage der Bedeutung des etwaigen Beistandes, welchen die möglicherweise

gröfsere Menge von Cyanverbindungen, die von einem an Alkalien reicheren Brennmaterial als Koke erzeugt werden dürfte, zur Neutralisirung des Einflusses einer zu grofsen Menge von Kohlensäure leistet, wie sie im Gestelle der Vordernberger Oefen vorhanden ist.

Einen wichtigen Einflufs auf die Wärmeentwickelung übt das Verhältnifs, in welchem der Kohlenstoff zu Kohlensäure oxydirt wird. In dieser Beziehung übertreffen Holzkohlenöfen alle Kokesöfen. *Bell* gibt eine Nebeneinanderstellung der Verhältnisse des Kohlenstoffes, wie er in den beiden Oxydationszuständen sich findet, auf Kohlenstoff in der Form von Kohlensäure als Einheit bezogen:

	Holzkohle-Ofen Nr. 2	Holzkohle-Ofen Nr. 3	Cleveland				
Windtemperatur	300°	485°	585°	522°	718°	780°	819°
Kohlenstoff	1	1	1	1	1	1	1
Kohlensäure	1,67	1,46	2,28	2,09	2,53	2,89	2,28

Wenn die Gichtgase im gleichen Mafse mit Sauerstoff gesättigt sind, mufs jede Steigerung der Windtemperatur von einer entsprechenden Oekonomie im Brennmaterialverbrauche begleitet sein. Ob es auf gewissen Schwierigkeiten der Betriebsführung von Oefen unter 700cbm Fassungsraum beruht, kann *Bell* nicht sagen; nur soviel vermag er aus seinen eignen Erfahrungen und eingezogenen Erkundigungen schliefsen, dafs die Gase derjenigen Oefen, denen mittels der Regenerativapparate auf das höchste erhitzter Wind zugeführt wird, sich nicht in dem Mafse mit Sauerstoff gesättigt erweisen wie solche, in denen mäfsigere Temperaturen angewendet werden.

In Folge dieser Umstände und trotz dieser gröfseren Wärmezuführung durch den Wind hat sich nur eine geringe, wenn überhaupt irgend eine Oekonomie durch den Gebrauch des überhitzten Windes ergeben, wenn man die Arbeit von in gutem, regelmäfsigem Betriebe stehenden Oefen vergleicht. Beim Verschmelzen von Hämatiten in 18m hohen Hochöfen sind im Durchschnitt bei eisernen Winderhitzungsapparaten 102k,75 und bei steinernen Apparaten 100k,85 Kokes erforderlich. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs nur in den gröfsten Oefen die vollen Vortheile des überhitzten Windes ausgenützt werden können. Nach *Cochrane* erbläst man in diesem Falle Cleveland-Eisen mit etwas unter 95k Kokes. Das Verhältnifs der Production zum Rauminhalt betrug aber nur die Hälfte dessen, was man in Oefen mit Wind von nur etwa 560° erzielt. Der Nutzcoëfficient der Kokes in diesem 27m,5 hohen Ofen von 990cbm Gehalt war 4155c, wie sich aus folgender auf die Analyse der Gase beruhende Rechnung ergibt:

Windtemperatur	819°
Temperatur der Gichtgase	222°
Wärmeleistung von 1k Kokes	3551c
Wärme im Winde	793
Wärmeeinheiten im Ganzen	4334c
Weniger der Wärmeabfuhr durch die Gichtgase	189
Nutzcoëfficient	4155c.

Dies ist jedenfalls eine ausgezeichnete Leistung und die beste, welche *Bell* mit britischen Hochöfen gesehen hat.

Die gewöhnliche Wochenproduction eines Cleveland-Ofens ist etwa 30t graues Eisen für je 28cbm,3 (1000 Cubikfufs engl.) Fassungsraum. Die Luxemburger Oefen, welche Erze derselben geologischen Formation wie diejenigen Clevelands verschmelzen, liefern bis 50t weifses Eisen und 50 bis 55t ist auch ungefähr die Leistung der englische und spanische Hämatite verschmelzenden Oefen. Die beiden Vordernberger Oefen geben 73 und 93t,5 weifses Eisen und in Amerika hat *Bell* Holzkohlenöfen gefunden, welche wöchentlich für 28cbm,3 Fassungsraum bis 100t graues Eisen liefern. Die Leichtigkeit, mit welcher eine

Erzart von dem reducirenden Gase angegriffen wird, mufs nothwendigerweise das für einen Ofen mögliche Treiben bestimmen. *Bell* fand, dafs bei einer Temperatur von 410° calcinirtes Cleveland-Erz in einem Strome von Kohlenoxyd nur 20 Procent seines Sauerstoffes in derselben Zeit verlor, in welcher Erz von Lancashire $2^1/_2$ mal so viel abgab.

Unter solchen Verhältnissen darf man sich nicht wundern, dafs Holzkohlenöfen, welche reiche Hämatite verschmelzen, mehr erblasen als Kokesöfen, welche Thoneisensteine verarbeiten. Im Allgemeinen indessen ist, wenigstens bis vor nicht langer Zeit, die Productionsfähigkeit für gleichen Fassungsraum erheblich höher in Holzkohlenöfen, als wenn dieselben Erze mit Kokes verschmolzen werden. Die Oefen der *Edgar Thomson*-Hütte bei Pittsburg, von $24^m,4$ Höhe und 425 bis 450^{cbm} Inhalt, liefern wöchentlich volle 100^t des besten Bessemereisens auf je $28^{cbm},3$ Fassungsraum.

Es ist durchaus nicht zu bezweifeln, dafs ein solches Treiben der Oefen zu deren schleuniger Zerstörung führt, so dafs eine 3jährige Betriebszeit bei derartiger Arbeit verhältnifsmäfsig lang erscheint, während ein Ofen, der nur ungefähr $^1/_3$ dieser Menge erzeugt, selbst aus den schwerschmelzigen und armen Cleveland-Erzen wenigstens 3 bis 4mal so lange betrieben werden kann. Wenn wir nun in Betracht ziehen, dafs Gebläsemaschinen, Heizapparate, in der That jede Auslage, welche für die Eisenfabrikation erforderlich ist, aufser den blofsen Hochöfen selbst, in direktem Verhältnifs zu der Menge des erblasenen Eisens steht, so scheint es zweifelhaft, ob irgend ein Vortheil aus dieser auf das höchste getriebenen Production erwächst, welche alle 3 anstatt alle 12 Jahre ein Ausblasen und 3monatliches Stillstehen der kostspieligen Anlage erfordert.

(Schlufs folgt.)

Neuerung an Rowan's Dampfwagen.

Die Construction des *Rowan*'schen Dampfwagens, welcher auf 2 zweiachsigen Drehschemeln ruht, von denen der vordere als Motor dient, ist neuerdings von *W. R. Rowan* in Hamburg (* D. R. P. Kl. 20 Nr. 19751 vom 21. April 1882) dahin abgeändert worden, dafs die Kuppelstangen abgeschafft werden sollen. Zu diesem Zweck wirkt von den beiden — innenliegenden — Cylindern der eine auf die Auskröpfung der vorderen, der zweite auf die der hinteren Achse, während die Steuerungsexcenter beider Cylinder auf einer und derselben Achse aufgekeilt sind. Die praktische Durchführung dieser Erfindung ist unmöglich, da trotz der gemeinschaftlichen Steuerung kein Hindernifs besteht, dafs unter dem Einflufs wechselnder Reibungsverhältnisse und Curven die Stellung der Kurbeln beider Treibachsen nach beiden Seiten hin bedeutend vom rechten Winkel abweicht, wodurch dann selbstverständlich für die lose, nicht mit Excentern versehene Achse eine ganz falsche Dampfvertheilung entsteht.

Die *Webb*'sche ungekuppelte Eilzugmaschine (vgl. * S. 352 d. Bd.), welche gleichfalls die Kuppelstangen entbehrlich machen will, erreicht dies thatsächlich mit 3 oder 4 Cylindern, wobei aber selbstverständlich jede Treibachse ihre besondere Steuerung hat. *M-M.*

Schmieren von Förderwagen mit geschlossenen Radbüchsen bezieh. von Fabriktransmissionen.

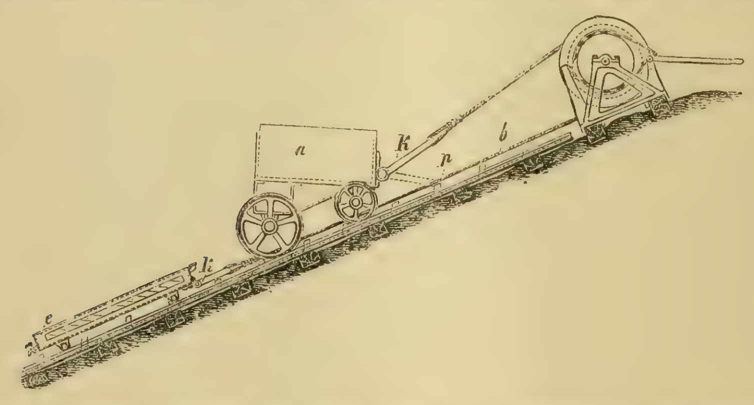
Auf der kgl. Steinkohlengrube Friedrichsthal bei Saarbrücken wird, wie *Baumann* in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1881 * S. 65 mittheilt, zum Schmieren geschlossener Radbüchsen mit bestem Erfolge dickflüssige Wagenschmiere angewendet, welche im kalten Zustande die Consistenz von Schmierseife hat. Während dieselbe früher mittels einer Handspritze in die Radbüchsen eingeführt wurde, bedient man sich jetzt hierzu einer Luftdruckvorrichtung, welche aus einem etwa 180^k Schmiermaterial fassenden Behälter in Verbindung mit einem durch eine Luftpumpe zu speisenden Windkessel besteht. Der Behälter wird durch einen Schlauch mit einer Füllschraube der Radbüchse verbunden und deren Füllung dann durch Oeffnen des Schlauch-

absperrhahnes veranlafst. Damit die Radbüchsen bequem zugänglich seien, wird der Wagen in einen Wipper gefahren und aufgekippt. Nach dem Schmieren wird der Wagen auf einer unmittelbar neben dem Wipper untergebrachten Wage tarirt. Zum Schmieren und Tariren jedes Wagens sind etwa 5 Minuten erforderlich. Mit etwa 150^k Schmiermaterial werden monatlich durchschnittlich 500 Förderwagen geschmiert; die Wagen laufen durchschnittlich 4 Wochen, bis die Schmierung wiederholt werden mufs. Nur neue Wagen müssen, bis sie eingelaufen sind, öfter geschmiert werden. Der Luftdruck im Windkessel wird auf 2^{at} gebracht und alle 3 Wochen erneuert; ein schlechteres Schmiermaterial erfordert einen etwas höheren Luftdruck und ein öfteres Schmieren.

Im Anschlufs hieran sei erwähnt, dafs *Th. Reisert* in Augsburg (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18771 vom 1. December 1881) für *Centralschmierung von Fabriktransmissionen* mit dickflüssiger Schmiere statt des Luftdruckes belastete Kolben benutzt. In einem von zwei neben einander stehenden, mit dem Schmierfett gefüllten Prefscylinder wird mittels Schraube ein Kolben niedergedrückt und dadurch der belastete Kolben des zweiten Cylinders gehoben. Von hier aus führen Rohrleitungen an sämmtliche Schmierstellen, deren Anschlufs mit Glasröhrchen erfolgt, so dafs die Wirkung der Einrichtung stets beobachtet werden kann.

Fonck und Wasem's Förderung auf schiefer Ebene.

Die bei Aufzügen häufig angewendete Einrichtung, das Heben einer Last durch das Uebergewicht mit Wasser gefüllter Behälter zu bewirken, die sich in ihrer tiefsten Stellung von selbst entleeren und dann leichter sind als die Fördergefäfse für die Nutzlast, welche in Folge dessen wieder nieder gehen können, ist von *Fonck* in Andernach und *J. Wasem* in Weifsenthurm (*D. R. P. Kl. 81 Nr. 18728 vom 8. November 1881) auch auf Förderungen auf schiefer Bahn übertragen worden (vgl. 1881 **241** * 269). Das Seil *b*, an welchem der Förder-



wagen *a* hängt, ist über eine Rolle geführt und andererseits mit dem Zugwagen *e* — einem auf Rädern sitzenden Wasserbehälter — verbunden. Der Zugwagen läuft auf einem besonderen Geleise, welches innerhalb des Geleises für den Förderwagen liegt; bei Kreuzungen geht der letztere über den Zugwagen hinweg. Als Fangvorrichtung dienen drehbare Bügel *k*, welche zur Verbindung der Wagen mit den Seilenden dienen; sie fallen bei etwa eintretendem Seilbruch nieder und legen sich dann gegen innerhalb des Geleises angebrachte Stifte *p*.

Maschine zum Auswalzen der zum Ueberziehen von elektrischen Leitungsdrähten dienenden Bleiröhren.

Für diese Arbeit ist *Alamagey und Oriol* in St. Chamond, Frankreich (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 19466 vom 1. März 1882) eine Maschine patentirt, welche in folgender Weise wirkt. Die zu umhüllenden Drähte werden an einem Kolben befestigt,

welcher in ein Bleirohr getrieben wird, dessen lichter Durchmesser etwa doppelt so grofs ist als der des zu umgebenden Kabels. Das Rohr wird gestreckt auf eine horizontale Bank gelegt. Jeder Draht ist auf eine Scheibe aufgewickelt und diese Scheiben sind auf einem kleinen Wagen gelagert, welcher auf einer Bahn läuft; letztere ist in der Mitte zwischen den Schienen des Bahngeleises mit Rollen versehen, welche zur Unterstützung des Bleirohres dienen. Am vorderen Ende des Wagens ist ein Mundstück befestigt, das die von den Spulen kommenden Drähte vereinigt und dieselben in das Bleirohr leitet. Dieses passirt nun ein Walzwerk, welches aus mehreren Walzenpaaren besteht, die abwechselnd horizontal und vertical liegen und unmittelbar auf einander folgen, so dafs das Auswalzen in einem Zug geschieht. Die Kaliber der Walzen werden nach rechts hin immer kleiner, bis sie schliefslich dem Durchmesser des Kabels entsprechen. Das Bleirohr verlängert sich bei diesem Walzen und sein Querschnitt wird abwechselnd elliptisch und kreisförmig, wobei jeder Kreis einen Durchmesser gleich der kleinen Achse der unmittelbar vorhergehenden Ellipse erhält.

Während das Rohr durch das Walzwerk gezogen wird, wickeln sich die Drähte von ihren Scheiben ab, entsprechend der Verlängerung des Rohres, während der Wagen dem Rohr folgt. Die Drähte erhalten keine Streckung, denn sie kommen erst beim letzten Walzenpaar mit dem Bleirohr in Berührung. Die Walzen werden durch Zahnräder getrieben, deren Zähnezahl so bemessen ist, dafs die Geschwindigkeit entsprechend der Verlängerung des Rohres zunimmt, so dafs das Rohr beim Durchgang durch das Walzwerk nicht krumm wird.

Das fertige Kabel wird auf eine Trommel gewickelt, so dafs man in einem 100m langen Arbeitsraum Kabelenden von 200m und mehr anfertigen kann. Bei diesem Verfahren wird das Bleirohr ausgewalzt, ohne dafs die inneren Drähte berührt werden, ausgenommen an dem letzten Walzenpaar, welches das Anpressen des Rohres auf die Drahteinlage besorgt. Man hat demnach nicht zu befürchten, dafs die Drähte irgendwie verletzt werden, oder ihre Lage verändert wird.

Jedes horizontale Walzenpaar könnte auch durch ein Zieheisen ersetzt werden, welches den elliptischen Querschnitt des Rohres in einen runden überführt, so dafs demnach bei der Fabrikation des Kabels Walzen und Ziehen vereinigt würde.

Verfahren zum Verpacken von Hopfen.

Der von *H. Schramm* in Hersbruck bei Nürnberg (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 19731 vom 22. Februar 1882) verwendete eiserne Prefsmantel ist rund und kann hinten geöffnet werden. Der am äufseren Umfange mit Nuth versehene Holzdeckel wird auf das Prefsfundament gelegt, der Prefsmantel geschlossen und der Hopfen hineingeprefst. Dann wird der obere Holzdeckel aufgelegt und nochmals geprefst, indem der Prefsstempel mit Druck auf dem Holzdeckel stehen bleibt. Nun wird der Prefsmantel geöffnet und der oben und unten offene Hopfensack, welcher vorher über den Prefsstempel gestülpt worden war, über den fertigen, nackten, in Cylinderform geprefsten Hopfen gezogen und zwar so, dafs er den oberen sowie den unteren Holzdeckel um einige Centimeter überragt. Das Tuch wird dann mit Draht auf die Holzscheiben so angezogen und gebunden, dafs der Draht in die Nuth eingreift und das Tuch fest hineinzwängt.

Elektrischer Widerstand von Flüssigkeiten.

In *Edison*'s Laboratorium sind von *Fr. Jehl* lange Reihen von Versuchen über die Widerstände verschiedener Flüssigkeiten bei verschiedenen Temperaturen angestellt worden. *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 475 veröffentlicht die Zahlenreihen für Zinkchlorid, schwefelsaures und essigsaures Zink. Aus diesen Tabellen ergibt sich, dafs man die Zahlenreihe für Zinkchlorid, sp. G. 1.075, durch die Formel $r = \frac{23,11 - 0,116t}{21.6 + t}$ darstellen kann, deren graphische Darstellung eine gleichseitige Hyperbel ist. Diese Formel gibt für:

		Fehler			Fehler
$t=6$	$r=0{,}812$	— 0,003	$t=26$	$r=0{,}422$	+ 0,012
7	780	— 5	27	411	+ 11
8	749	— 1	28	400	+ 20
9	721	+ 1	29	390	+ 20
10	694	+ 4	30	380	+ 30
11	669	— 0,001	31	371	+ 31
12	646	— 4	32	362	+ 0,032 Maximalfehler
13	624	— 6	33	353	+ 0,020
14	604	— 6	34	347	+ 11
15	584	— 6	35	336	+ 16
16	565	— 5	36	328	+ 8
17	547	— 3	37	321	+ 1
18	531	— 9	38	313	+ 3
19	515	— 15	39	308	— 2
20	499	— 1	40	301	+ 1
21	485	+ 0,005	41	295	— 5
22	471	+ 1	42	288	— 2
23	458	+ 8	43	282	+ 2
24	445	+ 5	44	276	— 0,004
25	433	+ 13	45	269	

Weniger gut pafst für die Zahlenreihe Zinkacetat von 1,085 sp. G. die Formel: $r = \frac{62{,}3 + 0{,}7t}{15 + t}$, ebenfalls eine gleichseitige Hyperbel.

Ueber das Krystallinischwerden der Metalle.

Wenn gewalztes *Zink* auf 150 bis 170° erwärmt wird, so erleidet es nach *S. Kalischer* (*Carl's Repertorium*, 1882 S. 193) eine Reihe bleibender Aenderungen, ohne dafs das äufsere Ansehen unmittelbar geändert würde. Es verliert seinen hellen Klang und wird fast ganz klanglos wie Blei; es läfst sich leichter biegen, bricht aber auch leichter und gibt beim Biegen ein Geräusch, welches völlig dem „Schreien" des Zinnes gleicht. Alle diese Aenderungen sind die Folge davon, dafs das Zink seine Molecularstructur ändert, dafs es krystallinisch wird. Diese Krystallisation läfst sich leicht sichtbar machen, wenn man den Zinkstreifen, nachdem er erwärmt worden, in eine Lösung von Kupfervitriol taucht. Das augenblicklich darauf niedergeschlagene Kupfer zeigt deutliche Krystallisation. Auch auf dem Bruche erscheint das gewalzte und dann erhitzte Zink deutlich krystallinisch. Um diese Veränderung zu vermeiden, dürfte es sich empfehlen, bei der Herstellung von Zinkblech die Temperatur nicht über 130° zu steigern.

Nach ferneren Mittheilungen werden ***Cadmium***- und ***Zinnblech*** bei etwa 200° krystallinisch. ***Eisenblech*** und ***Kupferblech*** sind ebenfalls krystallinisch, ***Stahlblech*** nicht. Von 4 ***Messingsorten***:

Nummer	I	II	III	IV
Kupfer	66	62,5	60	56,8
Zink	34	37,5	40	43,2

waren die Bleche von Probe I und II unzweifelhaft krystallinisch, die von Probe III zeigten Spuren von Krystallisation, die von Nr. IV wurden auch durch Erwärmen nicht krystallinisch. ***Tombakbleche***, von denen 3 die Zusammensetzung:

	I	II	III
Kupfer	73,74	80,38	90,09
Zink	25,96	19,29	9,91
Zinn	0,30	0,33	—

hatten, waren sämmtlich krystallinisch. An ***Bronzeblechen***, bestehend aus

	I	II
Kupfer	90	88,23
Zink	5	8,82
Zinn	5	2,95

konnte keine Krystallisation wahrgenommen werden. Gewalztes Blei ist krystallinisch, gewalztes feines Silber und Gold nicht. Drähte verhalten sich ähnlich.

Auf Grund dieser Beobachtungen und Versuche glaubt *Kalischer*, dafs der krystallinische der natürliche Zustand der meisten Metalle ist, der ihnen durch mechanische Einwirkung — den einen leicht, den anderen schwer, einigen vielleicht gar nicht — genommen werden kann und in welchen viele von ihnen unter Einflufs der Wärme wieder übergeführt werden können. Aus der unter diesem Einflufs erfolgenden Annahme der krystallinischen Structur der Drähte einiger Metalle erklärt sich mindestens zum Theil die gröfsere elektrische Leitungsfähigkeit derselben, die sie durch Erwärmen und Glühen erlangen.

Zur näheren Kenntnifs der Holzsubstanz.

Der herrschenden Ansicht zu Folge enthalten die verholzten Zellen neben Cellulose eine an Kohlenstoff verhältnifsmäfsig reichere Substanz, das Lignin oder die Holzsubstanz, welche den chemischen und physikalischen Charakter der verholzten Gewebe bestimmt und deren Anwesenheit die Reactionen der Cellulose gegenüber Jodlösung und Schwefelsäure, ferner gegenüber Chlorzinkjod und Kupferoxydammoniak deckt, so dafs die Blaufärbung der Cellulose durch die genannten Jodpräparate und die Auflösung dieses Kohlenhydrates in Kupferoxydammoniak erst nach Entfernung des Lignins gelingt.

Nach Versuchen von *M. Singer* (*Monatshefte für Chemie*, 1882 S. 395) kann man durch Behandeln von Holz mit kochendem Wasser mehrere Stoffe ausziehen und durch eine verschieden lange Dauer dieses Verfahrens von einander trennen. Bemerkenswerth ist zunächst ein durch die charakteristischen Holzstoffreactionen (schwefelsaures Anilin, Phloroglucin, Indol, Pyrol u. dgl. mit den entsprechenden Säuren) und einen aus dem eingedampften Extracte sich entwickelnden Vanillingeruch gekennzeichneter Stoff, welcher nach $1^1/_2$ monatlicher, täglich 10stündiger Einwirkung des kochenden Wassers auf das Holz noch nicht so weit aus demselben entfernt wurde, dafs eine bedeutende Verminderung der durch ihn verursachten Holzstoffreactionen weder im Extracte, noch im rückständigen Holze merklich war. Nun lehrte die Untersuchung, dafs reines Vanillin, mit den Holzstoffreagentien zusammengebracht, die für die Verholzung charakteristischen Färbungen erzeugt, dafs es weiters ebenso wie der in den verholzten Geweben enthaltene Stoff von heifsem Wasser, Natronlauge und Alkohol leicht gelöst und durch Erhitzung bei derselben Temperatur wie jener zerstört werde. Diese Uebereinstimmung liefs erkennen, dafs der fragliche Stoff mit dem Vanillin identisch, dieses somit im Pflanzenreiche sehr verbreitet ist.

Eine mit dem Gemenge von chlorsaurem Kalium, Phenol und Salzsäure sich bald mehr, bald weniger himmelblau färbende Verbindung, welche nach etwa 18tägigem Kochen weder im Extracte, noch im Holze nachgewiesen werden konnte, ist wahrscheinlich Coniferin. Eine aus dem wässerigen Auszuge durch Alkohol gefällte Gummiart ist amorph, leicht löslich im Wasser und durch das reichliche Auftreten im Fichtenholze verschieden von Holzgummi *Thomson*'s (vgl. 1879 **233** 413). Die chemische Natur eines von Salzsäure gelb gefärbten, schon nach wenigen Tagen ausziehbaren Stoffes ist noch nicht aufgeklärt. Danach scheint dasjenige, was man jetzt Lignin nennt, ein Gemisch verschiedener chemischer Verbindungen zu sein.

Ueber den Kohlensäuregehalt des Bieres.

Kohlensäure reiches, stark moussirendes und Schaum haltendes Bier erhält man nach *Th. Langer* (*Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1882 S. 4) nur bei Verwendung einer an Maltose reichen Würze mit genügenden Mengen von Peptonen und einer guten, kräftigen Hefe, von welcher ein entsprechender Theil mit in das Lagerfafs kommt. Erforderlich sind ferner ein nicht zu hoher Vergährungsgrad, möglichst tiefe Kellertemperatur, mäfsiges Spunden, vorsichtiges Abziehen und Spundvollmachen der Fässer bei Verwendung möglichst dicht und gut schliefsender Spunde, ferner die Verhütung höherer Temperatur beim

Biertransporte vom Lagerkeller weg, kühle Lagerung des Bieres beim Wirthe, rasches Verzapfen des Bieres mittels Holzpipe und Verwendung gut aufgefrischter Trinkgläser. So theilen sich Brauer und Wirth in die zu lösende Aufgabe; der eine sorgt für die Erzeugung, Absorption und Conservirung der Kohlensäure im Biere und der Wirth behandelt das Bier beim Liegen, Anzapfen und Ausschenken unter möglichster Schonung des Gasgehaltes (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1881 S. 792).

Die Volumengewichte von concentrirten Sodalösungen.

G. Lunge (*Chemische Industrie*. 1882 S. 320) hat die specifischen Gewichte der Sodalösungen bei 30⁰ festgestellt, weil diese Temperatur der gröfsen Löslichkeit (34⁰) für praktische Zwecke nahe genug steht, während die bisher bekannten Tabellen nur für Lösung bei gewöhnlicher Temperatur galten:

Vol.-Gew. bei 30⁰	Twaddell's Aräometer	Procent Na_2CO_3	Differenz	Na_2CO_3 im Liter
1.310	62⁰	28.13	—	368,5g
1.300	60	27.30	0.83	354,9
1.290	58	26.46	0,84	341,3
1.280	56	25.62	0.84	327,9
1.270	54	24.78	0.84	314,7
1.260	52	23.93	0.85	301,5
1,250	50	23.08	0.85	288.5
1,240	48	22.21	0.87	275,4
1.230	46	21.33	0.88	262.3
1.220	44	20.47	0.86	249.7
1.210	42	19.61	0.86	237.3
1.200	40	18.76	0.85	225.1
1.190	38	17.90	0.86	214.0
1.180	36	17.04	0.86	201.1
1.170	34	16.18	0.86	189.3
1.160	32	15.32	0.86	177,7
1.150	30	14.47	0.85	166.4
1.140	28	13.62	0.85	155.3

Ueber Azoanthrolfarbstoffe.

C. Liebermann (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 510) hat den Azophenol- und Azonaphtolfarbstoffen entsprechende Anthrolazofarbstoffe hergestellt, indem er in der üblichen Weise Lösungen der diazotirten Basen (Anilin, Toluidin, Xylidin u. s. w.) oder ihrer Sulfosäuren (Sulfonilsäure, Naphtylaminsulfosäuren, Amidoazobenzolsulfosäuren) mit alkalischen Lösungen von Anthrol, $C_{14}H_9.OH$, zusammenbrachte. Die Reactionen verlaufen überall genau wie in der Naphtolreihe unter Bildung unlöslicher Farbstoffe, wenn man von den Basen, wasser- oder alkohollöslicher Farbstoffe, wenn man von den Sulfosäuren der Basen ausgeht. Namentlich die in letzterer Art gebildeten, sowie die durch nachträgliche Sulfonirung der unlöslichen entstandenen Azofarbstoffe färben Wolle und Seide direkt und meist recht schön an. Die Farbentöne sind denen der entsprechenden Naphtolfarben im Allgemeinen sehr ähnlich, und liegen meist zwischen blutroth und einem schönen Rothbraun.

Das Anthrol bildet nur das Glied einer Gruppe von Anthracenabkömmlingen, welche man nun mit Diazoverbindungen paaren kann. So liefern z. B. isomere Dioxyanthracene entsprechende Azofarbstoffe (vgl. *Schüler* S. 544 d. Bd.).

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

B. Röber's Wärmeübertragungsröhren zur Verdampfung von Flüssigkeiten.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Um den mancherlei Uebelständen abzuhelfen, welche mit der Benutzung der Gefäfswände von Dampfkesseln, Koch- und Verdampfungseinrichtungen u. dgl. als Wärmeübertrager verknüpft sind, will ***B. Röber*** in Dresden (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 14552 vom 19. August 1880 und Zusatz *Nr. 18412 vom 31. Mai 1881) zu diesem Zwecke geschlossene, mit einer Flüssigkeit gefüllte Röhren benutzen. Dieselben werden so in der Gefäfswand befestigt, dafs der eine die Wärme aufnehmende Theil in den Feuerraum, bezieh. in die von den Heizgasen durchströmten Kanäle, der andere die Wärme abgebende Theil in die zu erwärmende Flüssigkeit hineinragt. Mittels Einlagen werden die durch Erwärmung einerseits und Abkühlung andererseits hervorgerufenen Strömungen der in den Röhren eingeschlossenen Flüssigkeit in bestimmten Bahnen geleitet und zwar im Allgemeinen so, dafs die Wärmeabgabe in dem Kessel o. dgl. *von oben nach unten* stattfindet.

In Fig. 1 bis 12 Taf. 36 sind einige solcher Röhren mit den Einlagen dargestellt; die letzteren bestehen in den meisten Fällen aus engeren concentrischen Röhren, welche an der Stelle der Gefäfswand durchbrochen und derartig mit Rippen umgeben sind, dafs hier eine Kreuzung des aufsteigenden und des absteigenden Stromes stattfindet. Die Flüssigkeit, welche in dem Mantelraum des unteren Theiles der Röhren erwärmt wird, tritt in der Höhe der Gefäfswand durch Oeffnungen C in die innere Röhre, gelangt dann am oberen Ende in den Mantelraum des oberen Röhrentheiles, um als *absteigender* Strom die Wärme wieder abzugeben, und dringt durch die Oeffnungen C_1 wieder in die innere Röhre, aus der sie endlich unten wieder in den Mantelraum abfliefst, wie es durch die Pfeile angedeutet ist. Bei Fig. 1 ist eine Blechröhre und in Fig. 2 bis 4 eine gegossene Röhre mit je zwei Oeffnungen C und zwei Oeffnungen C_1 als Einlage benutzt. Bei Fig. 5 ist nur je eine Oeffnung C und C_1 vorhanden. Fig. 6 zeigt eine Anordnung, bei welcher die im Feuer liegenden Theile der Röhren einen bedeutend gröfseren Durchmesser als die oberen Theile erhalten haben, und zwar sind diese verstärkten Theile bis zur Berührung an einander gerückt, so dafs sie zur Begrenzung des Feuerraumes und der Kanäle für die Heizgase dienen können. Vereinigt man die unteren Theile einer Anzahl von Röhren zu einem gemeinsamen Behälter, so erhält man die Einrichtung Fig. 7. In Fig. 8 ist gezeigt, wie man die Röhren an einem oder auch an beiden Enden durch Querröhrchen mit einander verbinden kann. In den Anordnungen Fig. 9 und 10 sind die Röhren mit inneren Heizröhren, durch welche

die Feuergase ziehen, versehen und zwar erfolgt bei Fig. 10 die Erwärmung durch diese allein; die Wärmeübertragungsröhren liegen hier ganz im Inneren des Gefäfses. Statt der cylindrischen kann auch eine beliebige andere Form für die Röhren gewählt werden; so ist z. B. in Fig. 12 der untere Theil zu einer Kugel ausgebildet. Auch eine horizontale Lage der Röhren kann unter Umständen am Platze sein. Die Einlage besteht in diesem Falle am einfachsten aus zwei halbcylindrischen Blechröhren, wie in Fig. 11 angegeben ist.

Als Uebertragungsflüssigkeit sollen je nach Umständen verschiedene Stoffe gewählt werden: sowohl solche, welche schwerer sieden (z. B. Salzlösungen) als die zu verdampfende Flüssigkeit (z. B. Wasser), wie auch solche, welche leichter sieden. Ferner sollen chemische Verbindungen verwendet werden (z. B. kohlensaures Ammoniak), welche sich bei der Wärmeaufnahme zersetzen und dann unter Wärmeabgabe wieder vereinigen. Auch Stoffe, welche bei der gewöhnlich in Betracht kommenden Temperatur in den kritischen Zustand übergehen, will der Patentinhaber benutzen. Endlich werden auch noch bei gewöhnlicher Lufttemperatur erstarrende Stoffe (z. B. Metalllegirungen, Paraffin u. dgl.) in Vorschlag gebracht. Die Füllung der Röhren wird mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung vorgenommen. Die Spannung in den Röhren vor der Erwärmung soll nach der Patentschrift unter oder über dem Atmosphärendruck liegen, je nach der Wirkung, die erreicht werden soll.

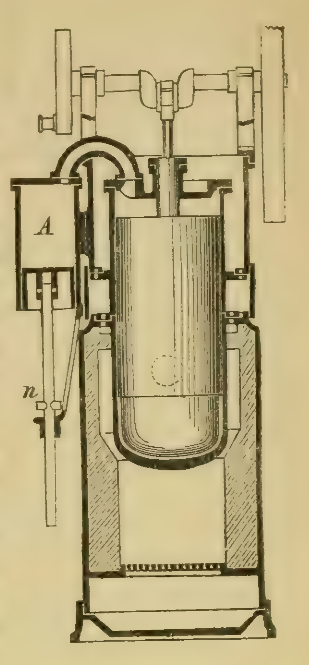
Fig. 13 zeigt als Beispiel die Einrichtung einer *Säureconcentration* mit solchen Wärmeübertragungsröhren. Die eine Röhre hat nur Aufsenheizung, die zweite auch Innenheizung. Als Füllmaterial ist eine erstarrende Masse angenommen. Um dieselbe beim Inbetriebsetzen des Apparates schnell zu schmelzen, ist aufser dem Hauptrost R noch seitlich oben ein Hilfsrost R_1 angebracht. In Fig. 14 und 15 ist die Anbringung der Röhren an einem *Flammrohrkessel* dargestellt.

Der zunächst in die Augen fallende Vortheil, welcher sich mit dieser Art der Wärmeübertragung erreichen läfst, ist die schon erwähnte Erwärmung der zu verdampfenden Flüssigkeit von oben nach unten derart, dafs die oberen Schichten stets die höchste Temperatur haben werden. Die Verdampfung wird in Folge dessen fast nur an der Oberfläche stattfinden und ohne Wallungen aufserordentlich ruhig vor sich gehen. Der Dampf wird daher auch trocken bleiben. Ein weiterer Vorzug liegt in dem Schutz der Kesselwände, welche durch Untermauerung (vgl. Fig. 13), Auflegen von Chamotteplatten u. dgl. ganz von den Heizgasen getrennt werden können. Bei Anwendung der Röhren wäre das Augenmerk vor allem wohl darauf zu richten, dafs die Spannung in den Röhren nicht eine bedenkliche Höhe erreicht. Es wird sich im Allgemeinen zunächst empfehlen, schwer siedende Stoffe zu verwenden und den anfänglichen Druck in den Röhren möglichst gering zu nehmen. Dann wird eine Verbindung der Röhren mit einander und mit einem gemeinschaftlichen

Sicherheitsventil immer am Platze sein. Im Uebrigen mufs der Werth der Sache durch praktische Versuche erprobt werden. *Whg.*

Bailey's Heifsluftmaschine.

Mit Abbildung.



Die beistehend nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 54 S. 174 dargestellte vertikale Heifsluftmaschine von *Bailey* in Salford zeichnet sich durch Einfachheit und leichte Zugänglichkeit der einzelnen Theile aus. Der untere Theil des Verdrängercylinders ist mit dem Ofen in einem Stück gegossen. Der Arbeitscylinder *A* ist aufsen an den Kühlcylinder angeschraubt, wird also immer kühl bleiben und kann bequem gereinigt und geschmiert werden. Die Pleuelstange greift bei *n* an die Kolbenstange an. Der Verdränger ist als Trunkkolben ausgeführt. In dem Deckel des Arbeitercylinders ist wie gewöhnlich ein (nicht gezeichnetes) Ventil angebracht, welches sich öffnet, sobald die Spannung der Arbeitsluft unter dem äufseren Luftdruck sinkt, um die durch Undichtigkeiten verloren gehende Luft zu ersetzen.

J. Hastie's Differential-Schraubenmutter.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Um eine recht feste Verbindung zweier durch Schrauben zu vereinigender Theile und zugleich eine Schraubensicherung zu erhalten, bringt *J. Hastie* auf der Aufsenfläche der Muttern Gewinde an, womit dieselben entweder direkt in den einen der zu verbindenden Theile, oder in eine zweite gröfsere Mutter eingeschraubt werden. Die Steighöhe des äufseren Gewindes wird etwa gleich 0,9 von der des inneren Gewindes genommen (vgl. 1879 **231** * 492). In Fig. 16 bis 20 Taf. 36 sind nach der *Revue industrielle*, 1882 S. 281 einige Beispiele der Anwendung derartiger Schraubenmuttern dargestellt.

Die Figur 16 Taf. 36 zeigt die Verbindung eines *Kolbens* mit der Kolbenstange. Das Muttergewinde für das Aufsengewinde der Mutter ist in den Kolbenkörper eingeschnitten. Wird eine Drehung der Stange gegen den Kolben verhindert, so mufs beim Anziehen der Mutter wegen der Differenz der Ganghöhen der kegelförmige Ansatz der Stange in den

Kolbenkörper mit grofser Gewalt hineingeprefst werden. Jeder Umdrehung der Mutter entspricht ein Vorrücken der Theile gegen einander um etwa 0,1 der Steighöhe des inneren Gewindes. Da die Mutter in den beiden Gewinden nach entgegengesetzten Richtungen beansprucht wird, so ist bei dieser Anordnung jede weitere Schraubensicherung überflüssig; das äufsere Gewinde vertritt die Stelle einer Gegenmutter. In Fig. 17 ist die Befestigung einer *Schiffsschraube* auf der Welle dargestellt, wobei eine verdeckte Mutter benutzt ist. Auch bei den Bolzen von *Triebstangenköpfen* kann die Schraubenmutter benutzt werden, wie aus Fig. 19 ersichtlich, ferner bei den *Laschenverschraubungen* der Eisenbahnschienen (vgl. Fig. 20).

Kann das Gewinde nicht direkt in den einen der zu verbindenden Theile eingeschnitten werden, so ist, wie Fig. 19 zeigt, eine zweite gröfsere Mutter zu benutzen. Man kann zunächst die eine Mutter in die andere hineinschrauben und darauf beide wie eine einzige gewöhnliche Mutter auf den Bolzen aufbringen. Sobald die äufsere Mutter auf dem Unterlagsringe aus weichem Metall fest aufsitzt, wird sie durch die Reibung festgehalten und ein geringes Nachziehen der inneren Mutter bewirkt dann eine sehr feste Verbindung, bei der ein Lockern der Schraube selbst durch häufige Stöfse und Erschütterungen nicht zu befürchten ist. Es erscheint möglich, dafs diese Schraubenmuttern eine sehr ausgedehnte Anwendung finden werden.

Schmierung von Kurbelzapfen.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Auf dem britischen Dampfschiff „*Mercury*“ wurde die in Fig. 1 und 2 Taf. 37 nach *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 400 abgebildete Schmiervorrichtung für den Kurbelzapfen angebracht, welche sich gut bewähren soll

Welle und Kurbelzapfen sind aus *Whitworth*-Stahl hohl hergestellt und es konnte daher die Höhlung des Zapfens gleich als Oelbehälter benutzt werden. Demselben wird das Oel durch die Centrifugalkraft aus ringförmigen Messingschalen, welche dicht neben den Kurbelarmen die Welle umgeben, zugeleitet, indem von diesen Schalen Röhren durch die Verschlufsplatten der Zapfenhöhlung führen. Zwei radiale Bohrungen leiten das Oel aus dem Hohlraum an die Gleitfläche des Zapfens. Den Ringschalen fliefst der Schmierstoff aus feststehenden, an dem Maschinengestell angebrachten Behältern zu. Auf dem beschriebenen Wege kann auch Wasser zur Kühlung an den Zapfen gebracht werden.

Aehnliche Einrichtungen sind schon mehrfach — z. B. vor mehreren Jahren von *J. Bourne* — vorgeschlagen, doch bisher, soviel bekannt, noch wenig in Gebrauch gekommen.

Ganghofer's Eichhahn.

Mit Abbildungen auf Tafel 36.

Die gewöhnlichen Eichhähne (Wasser-Zumesser), bei welchen das Wasser nach Liter für die Minute zugemessen wird, sollen von *M. Ganghofer* in Augsburg (*D.R.P. Kl. 85 Nr. 18512 vom 9. December 1881) dahin verbessert werden, dafs die benutzten Kegelhähne leicht zugänglich und schwer undicht werden.

Der Mefskegel *d* (Fig. 21 und 22 Taf. 36) aus Speckstein, Rothgufs o. dgl. ist in dem Prisma *b* eingesetzt, welches durch einen Bügel *c* in dem Hauptkörper *a* eingedichtet wird. Das zu messende Wasser tritt bei *g* ein, durchläuft den Mefskegel und tritt durch das Ventil *f* in die Hausleitung, während für direkte Messung der Ansatzstutzen *e* benutzt wird. Im letzteren Falle sperrt das Ventil *f* das in der Hausleitung befindliche Wasser nach dem Hahne zu selbstthätig ab.

Steuerung für Aufzüge; von D. Lampe in Hamburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Die Schwierigkeit, welche die richtige Handhabung des Steuerseiles bei solchen Aufzügen bietet, bei welchen der Antrieb der Seiltrommel durch Reibungsräder erfolgt, wird von *D. Lampe* in Hamburg (* D. R. P. Kl. 35 Nr. 18400 vom 5. December 1881) dadurch beseitigt, dafs er das Steuerseil zugleich mit dem Fahrstuhl bewegt, so dafs sich die Lage eines am Seil angebrachten Handgriffes gegen den Fahrenden in Folge der Fahrstuhlbewegung nicht ändert.

Das Steuerseil ist zu diesem Zweck als endloses Seil um eine am Boden des Fahrschachtes angebrachte fixe Rolle *a* (Fig. 5 und 6 Taf. 37) und um eine lose Rolle *b* gelegt, welch letztere von einem gegabelten Hebel *c* getragen wird, der an der Fahrschachtdecke bei *d* gelagert und an seinem vorderen Ende an das zum Steuerhebel des Aufzuges führende Seil *Z* befestigt ist. Bei *g* ist das Steuerseil an den Fahrstuhl angehängt und bei *h* mit einem Handgriff versehen, welcher, wie bereits bemerkt, seine Lage auch zu dem bewegten Fahrstuhl nicht ändert. Zieht der Fahrende diesen Handgriff bis in die zulässig tiefste Lage nach abwärts und hält er ihn in dieser Lage fest, so wird der Fahrstuhl gehoben. Beim Loslassen des Handgriffes bleibt der Fahrstuhl stehen; bei mäfsigem Anziehen des Handgriffes bis in eine Mittellage bewegt sich der Fahrstuhl mit gröfserer oder geringerer Geschwindigkeit, der Willkür des Fahrenden entsprechend, nieder. Das Seil *Z* geht nach abwärts durch alle Geschosse des Gebäudes durch, damit auch von diesen aus der Aufzug gesteuert werden kann.

Die ganze Vorrichtung ist einfach und höchst zweckmäfsig; sie hilft dem gröfsten Uebelstande ab, welcher den ihrer Einfachheit wegen so häufig namentlich in *Mühlen* angewendeten Aufzügen mit Reibungsantrieb anhaftet.

Greve's Waggonschiff und Schiffswaggon.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Zur gröfstmöglichen Erleichterung des Waarenverkehres auf Flüssen und Schienenwegen schlägt *Greve* in Biebrich (*D. R. P. Kl. 65 Nr. 19687 vom 28. December 1881) einen Güterwagen vor, welcher sich im Allgemeinen nur durch wasserdichte Verschlüsse der Achsbüchsen und eine veränderte Kastenform von einem gewöhnlichen offenen Güterwagen unterscheidet. Dieser Wagen kann entweder auf Räder gesetzt als Eisenbahnfahrzeug benutzt, oder im Wasser als Schiff verwendet werden, ohne dafs eine Umladung seines Inhaltes nothwendig ist. Bei der Benutzung als Fahrzeug im Wasser wird eine gröfsere Zahl derartiger Pontons mit den Längsseiten verkuppelt und ein entsprechend geformtes besonderes Bug- und Heckstück aufgesetzt, auf welchem letzteren auch der Motor Platz finden kann. Es ist so die Möglichkeit gegeben, einen beladenen Güterzug in kurzer Zeit zu einem geschlossenen Schiffzug zu rangiren, welcher — elastische Kupplungen vorausgesetzt — selbst bei bedeutender Länge Curven leicht passiren kann, also einem gegliederten Schiffszug gleicht, wie er kürzlich von *Ressel* (vgl. S. 400 d. Bd.) vorgeschlagen wurde. Es werden z. B. folgende Abmessungen für einen derartigen schwimmfähigen Waggon angegeben: Bei einer Länge von 5^m und einer Breite von 2^m möge die Tragfähigkeit rund 200 Ctr. (Doppelwaggon) betragen; es würde sich aus solchen Wagen ein Schiffszug zusammensetzen lassen von rund 5^m Breite und $1^m,3$ Tiefgang, wobei 100 Ctr. Belastung auf den laufenden Meter Rumpflänge sich vertheilen. Das Gewicht jedes Kastens beträgt 20 Ctr.

Neuerung an Krampenmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Die geschmiedeten Krampen sind theuer, während die ohne Pressung schräg abgeschnittenen wegen ihrer kurzen Spitzen sich schlecht in das Holz einschlagen lassen; bei der Herstellung einer dritten Sorte Krampen mit Drahtstiftspitzen leiden die die Spitzen schneidenden Messer, da diese des halbweich zu verarbeitenden Drahtes wegen sich bei jedem Abschnitt berühren müssen; auch soll letztere Herstellungsart etwa 5 Proc. Abfall ergeben.

Die Krampenmaschine von ***Dreher und Sohn*** in Gerresheim (*D.R.P. Kl. 49 Nr. 18331 vom 27. Juli 1881) beruht auf einem vierten Arbeitsverfahren. Die Krampen werden aus Eisendraht mit beliebig langen Spitzen durch 4 Messer hergestellt, welche den Draht zu Spitzen pressen und schräg durchschneiden, während der so an beiden Enden zugespitzte Draht auf derselben Maschine mittels eines Dornes durch eine Hülse gedrückt wird, um so seine Krampenform zu erhalten.

Der Draht gelangt von einer Rolle durch den Richtapparat R (Fig. 7 und 8 Taf. 37) auf den Schlitten S, von wo er unter dem Drücker M zwischen die vier offen stehenden Hebel A, B bezieh. die an denselben befestigten Messer m bis m_3 weiter geschoben wird. Ist die Maschine in Bewegung, so werden die Hebel A, B durch die schrägen Bahnen der Scheiben E und E_1 zum Schlufs gebracht, und zwar wirken auf die unteren beiden Hebel B die Scheiben E_1 mittels der Gleitrollen r_1 und auf die oberen beiden Hebel A die Scheiben E mittels der Rollen r; Federn G halten hierbei die Rollen r, r_1 stets auf den Bahnen der Scheiben.

Die vier Messer sind schwalbenschwanzförmig in die Köpfe der Hebel A, B eingesetzt und durch vorgeschraubte Laschen festgehalten. Die Messer arbeiten paarweise derart zusammen, dass die beiden oberen und unteren je eine Drahtspitze pressen und über einander weggleitend den geprefsten Draht hierdurch abscheren. Die Dreieckfläche d_1 (Fig. 9) ist die Schnittkante; die untere und seitliche Conicität der Krampenenden wird durch die Aussparungen m_4 und m_5 der Messer m_1, m_2 angeprefst. Da die der Stärke des Drahtes entsprechende gröfste Aussparung des Messers m_1 der des Messers m_2 entgegengesetzt gerichtet ist, werden zwei entgegengesetzt stehende Spitzen an der Schnittstelle des Drahtes erzeugt, so dafs kein Abfall gebildet wird.

Der Drücker M auf dem Schlitten S ist so eingerichtet, dafs er ein Zurückweichen des Drahtes verhindert und nur den Vorschub zuläfst. Der Schlitten S erhält seine Bewegung von der Kurbelscheibe J durch die Hebel l und L; der Kurbelzapfen K ist dem gewünschten Vorschub entsprechend verstellbar, so dafs auch hierdurch die Krampenlänge bestimmt wird.

Ist ein an beiden Enden zugespitztes Drahtstück fertiggestellt, so gelangt dasselbe unter den Stempel P, welcher durch eine Daumenscheibe C mittels der Hebel H in Führungen auf und nieder bewegt wird. Der jeweilige in der Rinne f (Fig. 11) liegende Draht d wird dann nach jedem erfolgten Schnitt durch die Hülse F hindurchgedrückt, welche er als fertige Krampe verläfst.

Tilchner's Gehrungsschneidmaschine für Leisten.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Die von *E. Pflug* (1882 **244** * 185) vorgeschlagene Maschine zum Schneiden von Leisten auf die Gehrung von 45° hat von *Tilchner* in Berlin (* D. R. P. Kl. 38 Nr. 19667 vom 25. März 1882) mehrere Verbesserungen erfahren, während der allgemeine Aufbau der Maschine unverändert geblieben ist. Die beiden Schermesser *m* (Fig. 12 und 13 Taf. 37) sind an dem entsprechend gestalteten auf und nieder gezogenen Schlitten *S* derart angeordnet, dafs sie einen schrägen Schwalbenschwanz bilden; aus der untergeschobenen Leiste wird bei jedem Niedergange ein volles Dreieck gestofsen, so dafs gleichzeitig zwei Enden auf die gewünschte Gehrung zugeschnitten werden. Die Leiste *l* wird selbstthätig durch die gerauhte gleichmäfsig umlaufende Walze *c* vorgeschoben, auf welche dieselbe durch die Druckwalze *d* geprefst wird. Je nach der gewünschten Länge der zu theilenden Leisten wird der Feder- oder Gewichtsdruck auf die Druckwalze *d* verändert. Die geschnittene Leiste wird durch den am Schlitten *S* sitzenden Stift *g* in dem Augenblick, in welchem die Messer völlig eingedrungen sind, nach unten fortgestofsen. Während die Platte *t* die Messer schützt, gewährt ein am Anschlag *h* (Fig. 14) eingenietetes Stück einen Schutz gegen Beschädigung der Leistenspitze, da sich diese in den Winkel des Anschlages völlig einlegen kann.

Neuere hydraulische Nietmaschinen.

Mit Abbildung auf Tafel 37.

Eine interessante Vereinigung eines mechanischen mit einem hydraulischen Antrieb befindet sich an der Nietmaschine von *De Bergue und Comp.* in Manchester. Dieselbe ist nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 53 S. 162 in Fig. 15 Taf. 37 skizzirt. Der Nietstempel wird in bekannter Weise mittels eines Excenters angetrieben, dessen Bewegungsvorrichtung an dem gufseisernen Ständer angebracht ist. Der stählerne Gegenhalter ist, abweichend von den bisherigen Constructionen[1], nicht fest mit dem übrigen Gestell verbunden, sondern am unteren Ende desselben in einem starken Gelenk drehbar gelagert. Dieser Gegenhalter wird nun während der Arbeit durch hydraulische Kraft dem Nietstempel entgegen gezogen. Zu diesem Zwecke wird der Gegenständer in seiner Mitte von einem Bügel gefafst, dessen seitliche Arme durch den festen Ständer der Maschine hindurchgehen und sich in dem Kolben eines hydraulischen Cylinders vereinigen; letzterer steht durch Röhren mit einem zweiten, aber

[1] Vgl. *Karl Heinrich* 1880 **236** * 99. * 462. *Le Brun* 1880 **237** * 186. *J. Allen* 1880 **238** * 125. *Deering* und *Morrison* 1882 **243** * 25.

kleineren verticalen Cylinder in Verbindung, welcher nach Art der Accumulatoren mit Gewichten belastet wird und auf einer senkrechten, am Boden befestigten Spindel sich auf- und niederbewegen kann. Für die Arbeitszwecke wird in beiden Cylindern und der verbindenden Rohrleitung für einen Druck gesorgt, welcher den belasteten Kolben um einige Centimeter hebt; hierdurch zieht der gröfsere Kolben mittels des genannten Bügels den Gegenhalter gegen den Hauptständer. Treibt nun das Excenter den Nietstempel vorwärts, so wird der bewegliche Ständer zurückgedrängt und hierdurch Wasser aus dem grofsen Cylinder in den belasteten Cylinder geprefst. Je nach den auf beiden Seiten herrschenden Drücken geschieht das Nieten also auf einem mehr oder weniger nachgebenden Gegenhalter. Zieht das Excenter den Stempel zurück, so wird die Gewichtsbelastung auch die frühere Lage der Cylinder und des beweglichen Ständers herstellen. Die Gröfse der Belastung des kleineren Cylinders mufs sich nach der Stärke der Niete richten.

Es wird angegeben, dafs die Cylinder mehrerer solcher Nietmaschinen mit demselben belasteten Accumulator, dessen Auftrieb im äufsersten Falle 3^{cm} betragen soll, in Verbindung gesetzt werden können; die gröfsere dieser Nietmaschinen leistet 70^{t}, eine kleinere 40^{t}.

Eine nach *Engineering*, 1880 Bd. 30 * S. 535 von *Fielding und Platt* in Gloucester construirte hydraulische Nietmaschine, welcher das bekannte *Tweddell*'sche System (vgl. 1877 **224** * 33. 1878 **229** * 505) zu Grunde liegt, ist besonders für das Vernieten der eisernen Schiffskiele bestimmt. Die gesammte Maschine ist deshalb auf einem Wagen aufgebaut, welcher sich auf parallel dem Schiffskiel laufenden Schienen bewegt. Die eigentliche Nietmaschine sitzt auf einem ⊔ -förmigen Gestell, dessen einer Schenkel den verstellbaren Gegenhalter trägt, während der andere Schenkel den hydraulischen Cylinder und den Stempelkolben aufnimmt; zwischen beiden Schenkeln wird dann das zu vernietende Werkstück eingeführt. Dieses Gestell mit der Maschine sitzt an dem Ende eines durch ein Gegengewicht ausgeglichenen Hebels, so dafs bei dieser Anordnung die Nietmaschine leicht gehoben und gesenkt und, wie es für den vorliegenden Fall nothwendig ist, auf jede Nietstellung im Kiel ohne Schwierigkeit eingestellt werden kann. Der Hebel mit der Maschine ist mittels eines Drehzapfens auf den Wagen gesetzt, so dafs beide um den Wagen herum verdrehbar sind.

Es ist noch zu erwähnen, dafs der Gegenhaltstempel in dem Schenkel des Gestelles mittels Schraube und Handrad so weit vom Kiel zurückgebracht werden kann, dafs der Nietbolzen bequem in das Nietloch zwischen Kiel und Gegenhalter einzuschieben ist. Die Kiele der bekannten Riesenschiffe „*City of Rom*“ und „*Servia*“ sind mittels solcher Nietmaschinen vernietet worden.

Sigl's Werkzeug zum Ausbohren von Höhlungen mit enger Eingangsöffnung.

Mit Abbildungen auf Tafel 37.

Für die Fälle, wo es sich darum handelt, Hohlkörper auszubohren, welche eine enge Eingangsöffnung für das Werkzeug haben, z. B. Geschosse, hat *G. Sigl* in Berlin (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 18 992 vom 19. November 1881) folgende in Fig. 16 und 17 gezeichnete Bohrvorrichtung vorgeschlagen.

Die Messer *m* werden mittels Zapfen in Schlitzen der Stange *s* angebracht, über welche eine Hülse *h* mit entsprechenden Schlitzen geschoben wird. Diese Hülse *h* wird in einem Stück gelagert, welches in den Drehbanksupport eingespannt wird. Durch Verschieben der Stange *s* in der Hülse *h* kann man die Messer in die gewünschte Lage bringen, oder sie in den Schlitzen verschwinden lassen. Die Verschiebung erfolgt mit Hilfe einer in der Zeichnung nicht ersichtlich gemachten Schraube.

Soll nun z. B. ein *Hohlgeschofs* ausgebohrt werden, so wird zuerst ein cylindrisches Loch vorgebohrt und dieses mit einem gewöhnlichen Drehmesser innen so viel erweitert, dafs die Späne der nachfolgenden Bohrarbeit darin Platz finden; sodann wird die Stange *s* und die Hülse *h* mit zurückgelegtem, für die weiteste Bohrung passendem Messer in das Hohlstück eingeführt. Ist die Ausbohrung mit diesem ersten Messer geschehen, so wird dasselbe herausgenommen, durch ein kleineres, der gewünschten conischen Bohrung entsprechendes Messer ersetzt und die Arbeit auf die beschriebene Weise fortgeführt.

Damit die Messer die richtige Form erhalten, werden dieselben zwischen zwei Backen eingespannt und ihre Schneiden auf der Drehbank nach dem Profil der Höhlung abgedreht, worauf sie mit Fräszähnen versehen werden. Die Ausbohrung findet immer derart statt, dafs der Bohrkopf sicher geführt ist.

Controluhr von J. Gillebert in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Eine einfache Vorrichtung, deren Anbringung jede beliebige Uhr in eine Controluhr verwandelt, ist von *J. Gillebert* in Paris (*D. R. P. Kl. 83 Nr. 20 242 vom 7. Mai 1882) angegeben worden. In das Gehäuse der Uhr wird ein Markirknopf *C* (Fig. 6 und 7 Taf. 38) und ein Farbebehälter *a* eingehängt, von denen der letztere an seinem unteren Theile beiderseits eine kleine Oeffnung besitzt. Durch diese hindurch wird der hakenförmige Theil des Markirknopfes *C* eingeführt, sobald man den letzteren um den Bolzen *c* durch einfaches Aufdrücken dreht, und erzeugt der-

selbe hierbei auf das dahinter liegende, am Zeiger befestigte Papierblatt *A* einen Punkt.

Eine Modifikation dieser Vorrichtung ist in Fig. 8 angedeutet. Hier bringt das Stundenrad *N* mittels Getriebe *R* ein doppelt so grofses Rad *M* in Umdrehung, welches auf der das Markirwerk tragenden Welle *L* sitzt. Durch die letztere hindurch geht ein Stift *S*, welcher einerseits mit dem Winkelhebel *V*, andererseits mit dem Markirhaken C_2 verbunden ist. Beim Niederdrücken des Knopfes C_1 wird der Stift *S* sammt Haken C_2 zurückgezogen; letzterer dringt durch den Farbebehälter hindurch und bringt auf dem Blatt das Zeichen hervor.

W. R. Eckart's Chronograph mit Hipp'schem Echappement für technische Zwecke.

Mit Abbildungen auf Tafel 39.

Schon seit Jahren hatte sich bei den Wasserhaltungsmaschinen der Tiefgruben auf Comstock Lode das Bedürfnifs einer Vorrichtung zur Messung und Registrirung der Geschwindigkeit der Pumpen, deren Gang in Folge des langen und schweren Schachtgestänges, sowie anderer in Bewegung befindlicher Massen ein sehr unregelmäfsiger war, herausgestellt. Ein von *R. Briggs* im *Journal of the Franklin Institute*, 1877 S. 89 veröffentlichter Artikel, welcher die Beschreibung des *Hipp*'schen Echappement und seiner Anwendbarkeit für derartige Zwecke enthielt, gab die Anregung zur Anschaffung eines äufserst empfindlichen registrirenden Chronographen.

Die Handhabung des Apparates, zu dessen Ingangsetzung ein sehr geringes Gewicht hinreicht, erfordert grofse Aufmerksamkeit; namentlich mufs das zur Aufnahme des Diagrammes dienliche Papier mit der gröfsten Sorgfalt um die rotirende Trommel gelegt werden. Denn ein kleiner Gewichtsüberschufs auf der einen Seite der letzteren, in Folge des Uebereinandergreifens der Papierränder, macht sich sofort durch einen höheren oder tieferen Ton der Echapppementfeder bemerkbar und deutet auf eine Beschleunigung oder Verlangsamung, je nachdem der Ueberschufs auf der absteigenden oder aufsteigenden Seite der Trommel vorhanden ist. Beim Ueberziehen der Trommel findet es *Eckart* zweckmäfsig, das Papierblatt 9 oder 6^{mm} kürzer als den Umfang zu machen und die entstehende schmale Lücke durch einen den beiden Rändern anzuklebenden, leicht übergreifenden Papierstreifen auszufüllen. Die Fuge wird dann mit feinem Sandpapier abgerieben und dadurch jede Unebenheit ausgeglichen. Nachdem das Papier einen Ueberzug von Lampenrufs erhalten hat, ist es zur Aufnahme des Diagrammes bereit.

Die beiden Markirstifte zur Registrirung der Sekunden und der Geschwindigkeitskurve werden durch federnde Stahlstreifen gebildet, deren

Endzapfen zwischen regulirbaren Schraubenspitzen spielen. Mit Hilfe eines dünnen, durch ein Gewicht gespannten Stahldrahtes ist es möglich, den Druck der Stifte so zu reguliren, dafs sie nur den Rufs hinwegnehmen, ohne das Papier zu berühren, und auf diese Weise eine zusammenhängende feine weifse Linie auf dunklem Grunde hinterlassen. Durch Eintauchen der Papierfläche in eine dünne Schellacklösung wird nachträglich die Zeichnung fixirt.

In constructiver Beziehung war vor allen Dingen zu berüksichtigen, dafs der Chronograph nicht allein bei den Wasserhaltungsmaschinen an der Schachtmündung, sondern auch unterirdisch in bedeutenden Tiefen aufgestellt werden mufste, wo die Luft mit den Dünsten des heifsen Grubenwassers gesättigt ist und die Temperatnr bis zu 45^0 steigt. Das Instrument war also gegen Wasserdampf und Sickerwasser zu schützen. Auch mufste von dem in ähnlichen Fällen gebräuchlichen Pendel, zur Markirung der Sekundenintervalle auf dem Papier, Umgang genommen und diejenige gedrungene, leicht tragbare Construction gewählt werden, von welcher die Abbildungen Fig. 1 und 2 Taf. 39 einen anschaulichen Begriff geben.

C ist der mit Messingblech bekleidete gufseiserne Sockel des Apparates. Das Metallgestell ***B*** nimmt das Räderwerk auf, welches, durch stellbare Gewichte ***D*** getrieben, die leichte Messingtrommel *A* und das Echappementrad *b* in Umdrehung setzt. Die Trommel ist genau ausbalancirt und läuft auf den an beiden Enden angebrachten Reibungsrollen *r*. Der den parallelen Leitstangen f_1 entlang gleitende Schlitten mit dem Zeichenstifte h_0 erhält seine Bewegung in der einen Richtung von der zu prüfenden Maschine und zwar mittels der an den Schlitten befestigten Schnur ***P***, während eine in dem Gehäuse *c* eingeschlossene Spiralfeder die Rückbewegung übernimmt. Auf dem Schlitten sind kleine Elektromagnete *e* angeordnet, um den Zeichenstift von dem Papier abheben und an irgend einem beliebigen Punkte wieder ansetzen zu können. Diese Anordnung wurde zur Bestimmung der Elasticitätswirkungen bei Unterbrechung und Aenderung der Bewegung, da wo lange Pumpengestänge in Betrieb sind, für nothwendig erachtet und hat sich auch, unabhängig von den Indicatordiagrammen, zum Zweck einer genauen Fixirung des Absperrungs- und Eröffnungspunktes der Dampfventile als sehr nützlich bewährt. Ein zweiter auf den Parallelstangen *f* stellbarer Schlitten *k* trägt den Elektromagnet *d*, welcher den an seinem Anker befestigten stählernen Markirstift *g* in Thätigkeit setzt, um die Sekunden auf dem Papierrande zu verzeichnen. *i* ist ein Chronoskop, d. h. eine Uhr, deren Zeiger in jeder Sekunde eine Umdrehung macht. Von dem Uhrgestell erhebt sich eine Messingsäule, von welcher direkt über dem Sekundenzeiger ein feiner, durch eine Schraube *q* stellbarer Platindraht *j* herabhängt. Dieser Draht ruht auf einem Platinplättchen, welches in dem Einschnitte eines von jener Messingsäule hervorragenden Kautschuk-

isolators k_1 eingefügt ist. Eine Glasglocke schützt das Instrument gegen Feuchtigkeit. Die von einer 2zelligen Batterie ausgehenden Leitungsdrähte l bilden den Stromkreis, in welchen die Messingsäule und der Elektromagnet d eingeschaltet sind.

Nach jedem Umlauf des Sekundenzeigers wird der Strom momentan dadurch unterbrochen, dafs der Zeiger den Platindraht j von dem Platinplättchen abhebt, und diese von Sekunde zu Sekunde erfolgende Unterbrechung ist es, welche der Elektromagnet d jedesmal durch eine kleine Seitenbewegung des stählernen Markirstiftes g auf dem berufsten Papier der Trommel registrirt. Die in der Vorrichtung y festgeklemmte Echappementfeder a gibt durch ihren Ton einen Anhalt zur Beurtheilung des in der Bewegung des Uhrwerkes eingetretenen Beharrungszustandes und etwaiger Geschwindigkeitsänderungen; ihre Spannung wird mittels der Schrauben o und p regulirt.

Was die Bewegung der 150^{mm} im Durchmesser haltenden Trommel betrifft, so empfiehlt *Eckart* für praktische Zwecke eine Rotationsgeschwindigkeit innerhalb derjenigen Grenzen, bei welchen die Sekundenzeichen auf der geschwärzten Oberfläche in Abständen von 75 bis 275^{mm} erscheinen. Ist noch eine Stahlskala beigegeben, auf welcher $0^{mm},25$ abgelesen werden können, so lassen sich Bewegungsänderungen, welche innerhalb 0,001 Sekunden vor sich gehen, leicht registriren und die Kreuzung von Linien wegen zu vieler Umdrehungen der Trommel während eines Hubes der Maschine ist vermieden.

Es mag hier erwähnt werden, dafs das Instrument bei verschiedenen Systemen von Wasserhaltungsmaschinen der Comstock Lode-Gruben sowohl bei den direkt wirkenden Schwungradmaschinen, als auch den *Davey*-Maschinen erfolgreiche Anwendung gefunden hat, u. a. auch zur gleichzeitigen Bestimmung der relativen Bewegung des Schachtgestänges und der Pumpen in einer Tiefe von 760^{m} unterhalb des über Tage aufgestellten Motors und an zwischenliegenden Punkten. Nicht minder wichtig sind die Resultate hinsichtlich der Elasticität langer Gestänge. In einem Falle machte ein solches an einer Stelle, 547^{m} unter der Erdoberfläche, eine förmliche Pause, während der Motor dem Maximum seiner Geschwindigkeit sich näherte, und es zeigte sich, dafs die mit dem Schachtgestänge verbundenen Pumpen gröfsere oder kleinere Hübe haben können als die Wasserhaltungsmaschine selbst. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dafs jede Berechnung der durch ein langes Kunstgestänge getriebenen Pumpen und ihres Nutzeffectes, wenn sie sich einzig und allein auf die Bewegung oder den Hub des Motors stützt, auch nicht einmal annähernd richtig ist, wenn nicht die Elasticität und der Einflufs der Gegengewichte auf dieselbe mit in Betracht gezogen wird. (Nach dem *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 552.)

Spellier's elektrische Uhr.

Mit Abbildung auf Tafel 39.

L. H. Spellier erläutert im *Journal of the Franklin Institute*, 1882 Bd. 114 S. 111 an der Hand von Skizzen die Anwendung seines Elektromagnetsystemes für elektrische Uhren (vgl. 1880 **237** * 383) bei Zimmeruhren, bei öffentlichen Uhren und selbst bei elektrischen Normaluhren.

Zunächst beschreibt er einen Stromschliefser, welcher zur Anwendung der als Normaluhr benutzten Gewichtsuhr dient. Es steckt auf der Achse des Hemmungsrades der Uhr eine Metallscheibe, aus deren Stirnfläche Platinstifte vorstehen und an welcher concentrisch eine kleinere Platinscheibe befestigt ist; von zwei Federn mit Platinenden schleift die eine beständig auf der Platinscheibe, während die andere bei Berührung der Platinstifte den Strom schliefst, beim Abgleiten von denselben ihn unterbricht. Die Dauer der Stromschliefsungen läfst sich durch Verstellen der zweiten Feder leicht reguliren.

Die Zimmeruhren tragen den Sekundenzeiger central auf der Achse des Steigrades. Die Stromschliefsung tritt alle 4 Sekunden einmal ein und dauert je 2 Sekunden; der Sekundenzeiger bewegt sich also wie bei einem Pendel, das 2 Sekunden schlägt. Für jede Uhr ist ein Callaud-Element nöthig.

Die öffentlichen Uhren sind so klein, dafs man sie fast in die Tasche stecken kann. Auf der wagrechten Achse des Steigrades steckt eine Schnecke, welche ein horizontales Schneckenrad treibt und dessen vertikale Achse durch ein Universalgelenk mit der nach dem Zeigerwerk führenden Welle verbunden ist.

Bei den elektrischen Normaluhren sind besonders 3 Schwierigkeiten zu überwinden: 1) die Veränderlichkeit der Stromstärke bei galvanischen Batterien; 2) die Gefahr, dafs der vom Pendel *N* (Fig. 3 Taf. 39) gemachte Contact nicht immer ein guter ist; 3) die Beeinflussung der Schwingungen des Pendels *N* durch den Stromschliefser. Zur Ueberwindung dieser Schwierigkeiten benutzt *Spellier* als Stromschliefser einen aufrecht stehenden, an der Pendelstange *N* angebrachten Hebel u mit einem Gewicht x an seinem oberen Ende, welcher je nach der Bewegungsrichtung des Pendels *N* sich bald an die eine, bald an die andere von zwei in der Nähe der Achse von u befindlichen Stellschrauben v, v_1 anlegt; die eine ist isolirt, die andere nicht, schliefst also den Strom, wenn sich der Hebel u an sie legt. Der Contact ist stets gut und auch die unter (3) genannte Schwierigkeit ist überwunden. Die unter (1) wird auf folgende Weise besiegt: An dem Hebel *F*, welcher bei *Spellier*'s Anordnung in Gemeinschaft mit dem Elektromagnete *C* das Steigrad *A* bewegt, ist ein nach oben gerichteter Arm *B* angebracht; so lange bei der Bewegung des Pendels *N* nach links die Rolle *D* am Hebel *F* hoch auf

dem Rücken eines Zahnes des Steigrades *A* liegt, ruht auf dem erwähnten Arme *B* ein an seinem oberen Ende drehbar befestigter Stab *L*. Geht das Pendel *N* in seine Lage nach rechts über, so legt sich der Stromschliefser um, unterbricht damit den Strom; die Rolle *D* am Hebel *F* geht auf dem Rücken des Zahnes nieder, diesen Zahn fortschiebend und das Steigrad *A* um einen halben Zahn drehend; der zweite Arm *I* des Hebels *F* geht unter dem Stabe *L* als Stütze weg und letzterer fällt nun auf das Pendel *N*, um diesem einen Anstofs zum Ersatz der bei der letzten Schwingung verbrauchten Kraft zu geben. Dieser Anstofs ist immer gleich grofs, von der Stromstärke unabhängig, weil ja der Stab *L* immer auf dieselbe Höhe gehoben wird. *E—e.*

Fenon's System der Zeitberichtigung öffentlicher Uhren auf elektrischem Wege.

Mit Abbildungen auf Tafel 39.

Der Erfinder erzielt die Uebereinstimmung öffentlicher Uhren in der Zeitangabe, indem er die Elektricität nicht als Triebkraft, sondern als Mittel benutzt, die Unrichtigkeiten im Gange gewöhnlicher, durch Federkraft oder Gewichte getriebener Pendeluhren in regelmäfsigen Zeiträumen auszugleichen. *Fenon*'s System ist sowohl den mit Stiftenradhemmung (*échappement à chevilles*), als auch den mit Steigradhemmung ausgestatteten Uhren angepafst und hat, wie *Du Moncel* im *Bulletin d'Encouragement*, 1881 Bd. 8 S. 186 berichtet, anderen zu ähnlichem Zwecke erfundenen Systemen gegenüber den Vortheil, dafs es die Zeigerstellung sowohl beim Vorgehen, als auch beim Nachgehen innerhalb bestimmter Grenzen regelt.

Die Fig. 4 und 5 Taf. 39 veranschaulichen in Vorder- und Seitenansicht die Ausführung des genannten Prinzipes auf die *Ankerhemmung mit Stiftengang*. Das Rad *a* (vgl. auch Fig. 6), in dessen Stifte der Anker *n* einfällt, macht in 1 Minute eine Umdrehung und ist, unbeschadet dieser Bewegung, längs der Achse *b*, an welcher der Minutenzeiger sitzt, verschiebbar. Zu diesem Zweck ist der Muff *c*, mit welchem es auf der Achse gleitet, mit einer Kehle *d* versehen, welche von einer Gabel *e* umfafst wird. Letztere bildet die Fortsetzung des Ankers *f* des Elektromagnetes *g*. Sobald nun ein Strom den Elektromagnet durchläuft, wird dieser um *h* drehbare Anker *f* angezogen und dadurch das Stiftenrad *a* aus dem Bereich des Ankers *n* gebracht. Die Gegenfeder *i* führt dasselbe wieder in seinen Eingriff zurück, sobald der Strom unterbrochen wird. An der Achse des Getriebes *b* ist ein Arm *j* in einer Stellung befestigt, welche genau derjenigen des Minutenzeigers entspricht. Dieser Arm lehnt sich mit seinem Ende gegen den an der hinteren Seite

des Rades *a* befestigten Stift *k* und theilt auf diese Weise dem Rade die Bewegung des Räderwerkes mit. Unmittelbar nach Auslösung des Stiftenrades von seiner Hemmung legt sich der Stift *k* an die Feder *l*. Die Schraube *m* (Fig. 4) dient zur Regulirung des Eingriffes der Ankerhaken. Auf welche Weise nun die Berichtigung des Ganges der Uhr sich vollzieht, soll weiter unten gezeigt werden.

In Fig. 7 bis 9 Taf. 39 ist der Regulirungs- und Einstellmechanismus in Anwendung auf eine Uhr mit *Steigradhemmung* gezeichnet und zwar in Seitenansicht und Grundrifs bezieh. in Vorderansicht mit Hinweglassung der hinteren Uhrplatte. Verschiedene Organe dieses Mechanismus sind in Fig. 10 bis 14 in Einzelansichten gezeichnet. Das Steigrad, welches in der Minute eine Umdrehung macht, ist hier wieder mit *a* bezeichnet, der zugehörige Anker mit *x*. Das Steigrad sitzt nicht unmittelbar an der letzten Achse *d* des Triebwerkes, sondern an einer mit sanfter Reibung auf dieser Achse gelagerten Hülse *e* fest. Die Bewegung wird ihm durch den an *d* befestigten Arm *p* (Fig. 7 und 8) auf folgende Weise mitgetheilt. Auf der Achse *d* läfst sich ein Muff *l* mit Hilfe des Armes *j* verschieben, indem das gabelförmige Ende *k* des letzteren die Rille des Muffes *l* umfafst. An *l* ist der Arm *n* mit Stift *o* befestigt, welch letzterer, wenn der Muff gegen das Steigrad hin verschoben wird, sich an eine der 4 Speichen desselben legt und somit auf das Steigrad die Bewegung des Räderwerkes überträgt. Aufserdem kann aber das Rad *a*, unabhängig vom Räderwerk, durch eine Spiralfeder *c*, welche in einem mit *a* fest verbundenen Gehäuse *b* eingeschlossen und mit ihrem inneren Ende an die Achse von *c* befestigt ist, in gleichem Sinne bewegt werden, wenn der Arm *p* in Folge der Verschiebung des Muffes nach der linken Seite vom Stifte *o* sich auslöst. An seiner anderen Seite besitzt das Rad *a* auf seinen 4 Speichen je einen Stift *v*, welche den Zweck haben, dieser Bewegung durch Zusammentreffen mit dem Ende des horizontalen Armes eines um *t* drehbaren Winkelhebels *s* ein Ziel zu setzen. Dies geschieht, sobald sich der senkrechte Arm in die Vertiefung *u* (vgl. auch Fig. 10) der an dem Anker *g* befestigten Rundstange *f* legt. Die hierzu erforderliche kleine Seitenbewegung der letzteren nach links erfolgt in dem Augenblicke, wo der Anker *g* von dem Elektromagnet *i* angezogen wird. Bei Unterbrechung des Stromes wird er durch die Gegenfeder *h* wieder in die vorherige Lage zurückgeführt.

Die Fig. 15 und 16 Taf. 39 stellen den an der regulirenden Normaluhr angebrachten *Commutator*, welcher den elektrischen Strom zur richtigen Zeit in den Elektromagnet *g* (Fig. 4 und 5) oder *i* (Fig. 7 und 8) sendet, in seinen zwei Stellungen, d. h. bei unterbrochenem bezieh. geschlossenem Strom dar. An das Rad *a* der Normaluhr, welches in 1 Stunde einen Umlauf macht und dessen Achse den Minutenzeiger trägt, sind die Stifte b, b_1, der eine an der vorderen, der zweite an der

hinteren Fläche befestigt. Den um *d* drehbaren Winkelhebel *c* sucht eine Feder *e* stets in der Lage Fig. 15 zu erhalten. Ein zweiter um *g* drehbarer Hebel *f*, welcher durch eine gegen den Stift *i* sich legende Feder *h* abwärts gedrückt wird, dient als Stromleiter und ruht mit dem Stifte *j* auf dem oberen Arm des Winkelhebels *c*. Der Spielraum beider Hebel wird durch die Anschlagstifte *o* begrenzt. Sobald der Hebel *f* von dem Stifte *b* freigelassen wird, bewegt sich die mit ihm verbundene, zwischen den Anschlagstiften *n* spielende Feder *k* auf die Contactschraube *l* herab und bewirkt den Stromschlufs. *m* ist der nach der Contactschraube führende Stromleiter.

Wenn die Zeiger der Normaluhr einer vollen Stunde, z. B. 12 Uhr, sich nähern, so drückt der auf der hinteren Seite des Rades *a* befestigte Stift *b* (Fig. 15) den unteren Winkelarm *c* nieder, während der Stift b_1 dem Hebel *f* als Stütze dient. Genau um 12 Uhr hat der Stift b_1 den Rand des Hebels *f* erreicht, worauf derselbe in die Lage Fig. 16 herabfällt, in Folge dessen den Strom (vgl. Fig. 17) schliefst und in den Elektromagnet *g* (Fig. 4 und 5) sendet. Dieser zieht sofort den Anker *f* mit der Umstellgabel *e* an. Indem das Stiftenrad *a* dieser Verschiebung des Muffes *d* folgt, verläfst es die Ankerhaken und dreht sich, bis der Stift *k* der elastischen Widerlage *l* begegnet. Das Räderwerk kommt also einen Augenblick in rasche Bewegung, ebenso die Zeiger, welche nach $^1/_2$ Minute, also um 12 Uhr 30 Sekunden, anhalten. Das von der Hemmung nunmehr befreite Pendel aber setzt in Folge der Beharrung seine Schwingungen fort. Während des 30 Sekunden dauernden Stillstandes des Uhrwerkes hat die Normaluhr ihren Gang fortgesetzt: der Stift *b* (Fig. 15 und 16) hat die Endkante des unteren Winkelarmes *c* erreicht, der Hebel *c* schnappt unter dem Einflusse der Feder *e* in die Höhe, indem der obere Arm desselben mittels des Anschlagstiftes *j* den Hebel *f* in die Lage Fig. 15 hebt und damit den elektrischen Strom unterbricht. Da jetzt der Elektromagnet *g* (Fig. 4 und 5) der Stromwirkung nicht mehr ausgesetzt ist, so reifst sich unter dem Einflusse der Gegenfeder *i* der Anker *f* los und führt mittels Umstellgabel *e* und Muff *d* das Rad *a* wieder in den Bereich des Ankers *n* zurück. Die Uhr setzt hierauf, ganz in Uebereinstimmung mit der Normaluhr, ihren Gang bis zur folgenden Stunde fort, wo derselbe Vorgang sich wiederholt.

Wenn die Uhr richtig geht, so verändert sich ihre Zeigerstellung im Augenblick der Regulirung um 30 Sekunden. Geht sie aber z. B. um 10 Sekunden vor, so beschreibt der Minutenzeiger nur $30 - 10 = 20$ Sekunden: geht sie um 10 Sekunden nach, so beschreibt er $30 + 10 = 40$ Sekunden. Unter allen Umständen aber wird der Zeiger um 12 Uhr 30 Sekunden stillstehen und das Uhrwerk nicht eher in Gang kommen, als bis die regulirende Normaluhr genau die nämliche Stunde anzeigt.

Was den Mechanismus zur Berichtigung der Zeigerstellung in Anwendung auf die *Steigradhemmung* (Fig. 7 bis 9) betrifft, so tritt der von der Normaluhr entsendete Strom in den Elektromagnet *i*, welcher den Anker *g* nebst der Stange *f* anzieht. Der an die letztere befestigte Arm *j* zieht den Muff *l* mit dem Arme *n* zurück und löst dadurch den gegen eine der Speichen des Steigrades *a* sich anlehnenden Stift *o* aus. In diesem Augenblick macht der Hebel *n*, indem er von der an die Achse des Getriebes *d* befestigten Stange *p* mitgenommen wird, eine rasche Drehung, bis er von dem an der Uhrplatte *r* festsitzenden Bolzen *q* aufgehalten wird. Das auf diese Weise ausgerückte Räderwerk hat die Zeiger, wie bei der Hemmung mit Stiftengang, auf 12 Uhr 30 Sekunden führen können, wo sie ruhen bleiben, bis die Normaluhr wieder die nämliche Stunde anzeigt.

Diese Ausrückung hat übrigens noch zur Folge, die in dem Gehäuse *b* eingeschlossene Spiralfeder *c* (Fig. 11) zu spannen, so dafs das Steigrad unter dem Einflusse derselben, unabhängig von seinem Räderwerk, sich so lange fortdrehen kann, bis einer der Stifte *v* (Fig. 12) dem Ende des Winkelhebels *s* begegnet und diese Drehung aufhält. Der horizontale Arm dieses Hebels *s* (Fig. 9 und 12) hat sich nämlich in den Bereich dieser Stifte gesenkt, indem sich der aufrechte Arm in Folge der Wirkung des Elektromagnetes in den Einschnitt *u* (Fig. 8) der Stange *f* legte.

Die Stifte *v* des Steigrades *a* (Fig. 12) sind so angeordnet, dafs erstens, wenn einer derselben von dem Haken des Hebels *s* aufgehalten wird, die eine der Radspeichen sich in einer Lage befindet, wo sie bei Unterbrechung des Stromes den Stift *o* des Armes *n* ohne Zeitverlust aufnimmt, und dafs zweitens der Anker *x* (Fig. 7 und 9), welcher seine Schwingungen mit dem Pendel fortsetzt, mit den Zahnspitzen des auf obige Weise angehaltenen Steigrades nicht in Berührung kommt.

Das Rad *a* macht, wie bereits erwähnt, in der Minute eine Umdrehung. Bei seiner Ausrückung mufs der Arm *n*, wenn die Uhr gut regulirt ist, vertical unterhalb des Getriebes *d* und des Anhaltstiftes *q* (Fig. 8) stehen. Er wird sich hinter dieser Stellung befinden, oder dieselbe überschritten haben, wenn die Uhr nach- oder vorgeht. Geht die Uhr richtig, so macht der Arm *n* und mit ihm das Getriebe *d* genau $^1/_2$ Umdrehung, 30 Sekunden entsprechend, bevor er von dem Stifte *q* aufgehalten wird, oder mehr als $^1/_2$ Umdrehung, wenn die Uhr nachgeht. Die Feder *c* in dem Gehäuse *b* wird um einen dem Wege des Armes *n* entsprechenden Betrag gespannt, da sie mit ihrem inneren Ende an der Spindel *d*, welche auch den Arm *n* trägt, festsitzt; aber sie kann höchstens um $^1/_4$ Umdrehung sich abspannen, weil das Steigrad nicht mehr als $^1/_4$ Umdrehung machen kann, ohne dafs der Stift *v* dem Endhaken des Winkelhebels *s* begegnet. Bei jeder unter diesen Umständen sich vollziehenden Ausrückung würde die Feder *c* sich mehr und mehr spannen und schliefslich den Gang des Uhrwerkes zur Zeit der Ausrückung hemmen, wenn

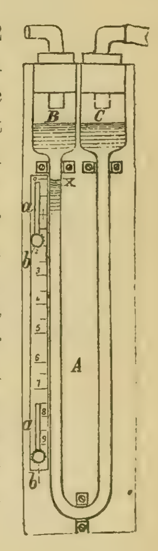
sie mit dem Umfang des Federhauses anders als durch Reibung verbunden wäre.

Angenommen, die Uhr ginge um 15 Sekunden vor, so würde sich der Arm *n* seiner verticalen Stellung um $^1/_4$ Drehung voraus befinden und bei seiner Auslösung nur $^1/_4$ Umlauf, 15 Sekunden entsprechend, machen, bevor er durch den Anschlagbolzen *q* aufgehalten wird. Die Feder *c* würde folglich um $^1/_4$ Drehung gespannt. Da das Uhrwerk während 30 Sekunden nicht auf das Steigrad wirken würde, so müſste sich dieses unter dem Einflusse seiner Feder nur um einen der Spannung derselben proportionalen Betrag, nämlich 15 Sekunden bewegen können und dann still stehen. Der mit dem Pendel weiter schwingende Anker würde alsdann gegen die Zahnspitzen des Steigrades sich legen und die Uhr stehen bleiben. Der Hauptzweck des Winkelhebels *s* besteht also in dem Anhalten des Hemmungsrades, nachdem dieses einen der Gröſse der Federspannung genau entsprechenden Weg durchlaufen hat.

Zug- und Druckmesser.

Mit Abbildung.

H. Seger und *J. Aron* in Berlin (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 19426 vom 27. Januar 1882) verwenden als Zug- und Druckmesser ein U-Rohr *A*, welches oben in 2 gleich weite Glasröhren *B* und *C* ausläuft. Das Rohr ist auf einem Brett befestigt, welches auſserdem eine durch Schlitze *a* und Stellschrauben *b* verstellbare Skala trägt. Das Rohr enthält zwei sich nicht mischende Flüssigkeiten (z. B. Wasser und Anilinöl, Solaröl und verdünnten Weingeist) von nahezu gleichem specifischem Gewicht, so daſs die Berührungsstelle *x* derselben in der Nähe des Nullpunktes der Skala liegt. Ist nun der Nullpunkt auf die Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten eingestellt und wird der eine Schenkel mit einem Feuerzuge u. dgl. verbunden, so wird eine geringe Höhenverschiebung der Flüssigkeiten in den beiden weiteren Gefäſsen *B* und *C* eine Verschiebung der Berührungsstelle *x* im engen Rohr *A* bewirken und zwar im Verhältniſs der Querschnitte der Rohre.



Apparat zur Gewinnung von Kartoffelstärke.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

Nach *W. Angele* in Berlin (*D. R. P. Kl. 89 Nr. 16221 vom 14. November 1880) gleiten die in der Wäsche *C* (Fig. 9 und 10 Taf. 38)

gereinigten Kartoffeln durch die Rinne *v* in die Reibe ***D***, wo sie unter fortwährendem Wasserzuflufs durch das Rohr *d* zu einem feinen Brei gemahlen werden. Der so verdünnte Brei fliefst in den eisernen Behälter ***B***, aus welchem die Breipumpe ***P*** denselben durch Rohr *w* nach dem Fruchtwassersieb *g* pumpt, welches an 4 Armen *b* hängt und in eine hin- und hergehende Schüttelbewegung versetzt wird. Durch die Brause *c* gleichmäfsig auf die ganze Siebfläche gesprengtes Wasser spült die Stärke von den Fasern ab. Die Milch läuft durch die Rinne *z* nach der Milchmulde ***N*** des bereits früher (vgl. 1882 **243** *240) näher beschriebenen Auswaschapparates ***F***, während der Brei über das Sieb gleitet und auf die Breimühle ***H*** fällt. Hier werden alle noch nicht durch die Reibe zerrissenen Stärkezellen aufgeschlossen und durch die Rinne *h* in den Auswaschapparat ***F*** geleitet, wo die Stärke vollständig von den Holzfasern getrennt wird. Durch eine Spirale *i* gleitet der dünnflüssige Brei in der sich drehenden Siebtrommel bis *e*. Die Stärkemilch läuft durch die Siebtrommel nach der Milchmulde ***N***, die Pülpe (Holzfasern) verläfst den Auswaschapparat durch die Oeffnung *n* und fällt in den Pülpebehälter *o*. Die Flüssigkeit aus der Milchmulde fliefst auf das Raffinirsieb ***K***, welches ebenfalls eine Schüttelbewegung macht und mit feinster Seidengaze bespannt ist, um die Absonderung auch der geringsten Unreinigkeit von der Stärkemilch zu bewirken. Die nun raffinirte Milch fliefst in den Milchbehälter *m* und die unreine Schlammmasse nach dem Pülpegefäfs *o*. Aus dem Behälter *m* wird die Milch durch die Pumpe *l* nach dem Absatzbehälter geprefst, während die Pülpe aus dem Behälter *o* durch Pumpe *u* nach dem Pülpebehälter geschafft wird.

Das zur Fabrikation nothwendige Wasser hebt die Pumpe *a* nach dem Behälter ***W***, von welchem aus dasselbe nach den verschiedenen Maschinen mittels Rohrleitungen *r* vertheilt wird. Sämmtliche Maschinen werden durch zwei Transmissionswellen *q* getrieben. Die Haupttransmission macht 200 Umdrehungen in der Minute, die Nebentransmission aber, an welcher die Pumpenexcenter sitzen, nur 50 Umgänge.

Ueber Neuerungen im Eisenhüttenwesen.

Mit Abbildungen auf Tafel 38.

(Schlufs des Berichtes S. 433 d. Bd.)

Wohl das gröfste praktische Interesse erregte der Vortrag von *J. Gjers* in Middlesbrough: *Ueber das Walzen von Flufseisenblöcken in ihrer eigenen ursprünglichen Hitze ohne Verwendung von Brennmaterial in sogen. Durchweichungsgruben (Soaking pits).*

Wie ***H. Bessemer***'s Epoche machende Erfindung im J. 1856 es ermöglichte, aus flüssigem Hochofeneisen sofort walzbaren Stahl zu er-

zeugen, so weist nun der Vortragende nach, dafs es auch thunlich sei, solches Flufseisen oder solchen Flufsstahl ohne Glühöfen, d. h. ohne weiteren Brennmaterialaufwand auszuwalzen.

Bekanntlich besitzt das flüssige, in die Gufsform (Coquille) gegossene Metall eine gröfsere Wärmemenge, als man zum Walzen oder Hämmern bedarf. Dieselbe setzt sich zusammen einerseits aus der Wärme, welche durch die höhere Temperatur des flüfsigen Metalles bedingt ist, und andererseits aus der latenten Wärme, welche bei der Erstarrung frei wird. Viele Versuche sind schon angestellt worden, die Wärme dieser Gufsblöcke nutzbar zu machen; sie alle schlugen jedoch fehl, so dafs die Ueberzeugung sich festgewurzelt hat, dafs hier die Theorie in der Praxis nicht durchführbar sei.

Die Schwierigkeit liegt in dem Umstand, dafs ein eben aus der Form gelöster Gufsblock im Inneren zum Walzen viel zu warm ist und dafs andererseits, wenn man ihn so lange liegen läfst, bis der Kern fest wurde, die Oberfläche mittlerweile zum Walzen zu kalt geworden ist. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat man versucht, die warmen Gufsblöcke in entsprechend ausgefütterte Behälter zu bringen, oder sie in Wärme schlecht leitenden Sand o. dgl. zu vergraben, um die Wärme zurückzuhalten und auszugleichen; alle Versuche haben sich aber in der Praxis nicht bewährt, so dafs der Betrieb in den Stahlwerken bis heute allgemein Glühöfen irgend welcher Art mit besonderer Feuerung benöthigt.

Der Verfasser führte sein neues Verfahren Anfangs Juni 1882 in den *Darlington Steel and Iron Company Works* zu Darlington ein und wird dort jetzt mit Hilfe desselben die ganze Production von etwa 125^t in der Schicht oder 500 Gufsblöcke in 12 Stunden gewalzt. Die betreffende Maschinenanlage ist nicht zum Auswalzen in einer Hitze eingerichtet; nichts desto weniger ist ein beträchtlicher Posten doppelköpfiger Schienen direkt aus Blöcken nach *Gjers'* Verfahren gewalzt worden. Die Qualität der hergestellten Schienen liefs nichts zu wünschen übrig und, da manche Fehler ihren Ursprung im Glühofen haben, so glaubt Verfasser auch in dieser Hinsicht nur Gutes prophezeien zu können.

Gjers' Verfahren bedingt folgende Anlage: Eine Zahl senkrechter Gruben oder Schächte (etwa in gleicher Anzahl, als Blöcke bei einer Hitze gegossen werden) sind in feuerfestem Ziegelwerk gebaut, welches in dem Boden der Hüttenflur eingelassen ist. Die Schächte sind im Querschnitt etwas gröfser als die Gufsblöcke, um Spielraum für etwaige Gufsränder zu lassen, und etwas tiefer, als der längste Block hoch ist. In der Praxis gibt man 75^{mm} am dickeren Ende des Gufsblockes und etwa 150^{mm} in der Höhe zu. Diese Schächte werden von einem Krahn bedient, welchen man so stellt, dafs er gleichzeitig die Zuführungen des Vorwalzwerkes beherrscht. Jeder Schacht wird mit einem besonderen Deckel in der Flurhöhe versehen und ist nach erfolgter Trocknung und Erhitzung bis zur Rothglut zur Aufnahme der Gufsblöcke fertig.

Sowie die Blöcke aus den Gufsformen gelöst sind, was so schnell als möglich geschehen soll, werden sie einer nach dem anderen mit Hilfe eines Krahnes in die vorgewärmten Durchweichungsschächte (vom Erfinder *soaking pits* genannt) gebracht und letztere sofort mit dem Deckel geschlossen, um die Luft abzuhalten. So zugedeckt, läfst man die Gufsblöcke in den Gruben stehen und durchweichen, d. h. die überschüssige Kernhitze sich gleichmäfsig auf den ganzen Block vertheilen. Verhältnifsmäfsig wenig Wärme vermag zu entweichen, da der Block von Mauerwerk umgeben ist, welches, wie der Gufsblock selbst, glühend ist; es mufs daher die Wärme an dessen Oberfläche stark gesteigert werden. Nach Verlauf von 20 bis 30 Minuten, je nach Umständen, wird der Block aus der Grube, dem Anscheine nach viel wärmer als beim Einbringen, herausgehoben und in richtiger Hitze zum Auswalzen mittels des Krahnes den Walzen zugeführt, wobei man noch gegenüber einem Gufsblock, der aus verhältnifsmäfsig kaltem Zustand im gewöhnlichen Glühofen erhitzt worden ist, den Vortheil erreicht, dafs der Block im Kern sicher mindestens ebenso warm als an der Oberfläche ist.

Von der dem Gufsblock beim Einfliefsen in die Form innewohnenden Wärme geht zwar zunächst ein Theil durch Abkühlung verloren, ein anderer Theil durch Ausstrahlung, ehe der Block in die Wärmegrube gelangt, und ein weiterer Theil Wärme durch Wegleitung in das Mauerwerk; im gewöhnlichen Betrieb verbleibt jedoch, wenn beim Transport des Gufsblockes nicht ungebührlich viel Zeit aufgewendet wird, ein Ueberschufs an Wärme, welcher in die Grubenmauerung geht, so dafs dieser Wärmeüberschufs dazu dient, die Hitze derselben auf dem hohen Grad zu erhalten, wie sie die Gufsblöcke selbst besitzen. Wenn es dann zufällig geschieht, dafs beim Fortschaffen eines Blockes ein Aufenthalt entsteht, so dafs derselbe etwas kälter in der Grube anlangt, so wird seine Temperatur durch die Wärme der letzteren wieder gesteigert. Die feuerfeste Umgebung wirkt dabei als *Accumulator*, welcher Wärme empfängt und abgibt, je nachdem es gerade erforderlich ist.

Während der Durchwärmung des Gufsblockes entweicht aus demselben eine Menge Gas und füllt die Grube an, so dafs dadurch gleichzeitig der Zutritt atmosphärischer Luft abgehalten wird; man sieht das Gas am Deckelrand austreten und bei der Lüftung des Deckels verbrennen. Das Gas besteht aus Wasserstoff, Kohlenstoff und Kohlensäure.[1]

---

[1] Zwei am 11. Juli 1882 den Durchweichungsgruben zu Darlington von *S. Pattinson* entnommene Gasproben (I und II) hatten folgende Zusammensetzung:

	I	II	III
Stickstoff	62,92	69,65	83,15
Wasserstoff	25,16	18,62	5,82
Kohlenoxyd	7,95	6,90	0,85
Kohlensäure	3,97	4,83	3,39
Sauerstoff	0	0	6,79
	100,00	100,00	100,00.

Es tritt daher kein Verlust durch Oxydation des Eisens ein und wird der grofse Abbrand im gewöhnlichen Glühofen gänzlich vermieden.

Eine Skizze der *Gjers*'schen Anlage ist nach *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 356 in Fig. 1 bis 5 Taf. 38 beigegeben. Die Durchweichungsgruben *A*, welche die Gufsblöcke *D* aufnehmen, sind in einen Mauerkörper *B* eingebaut, der auf dem Betongrunde *C* ruht. Die Schächte *A* sind mit 150mm starken feuerfesten Steinen ausgekleidet, welche ein unabhängiges Futter *E* bilden, das jederzeit leicht ausgewechselt werden kann. Eine durchbrochene Gufsplatte *F* umfafst je 4 Gruben *A* und liegt lose innerhalb des grofsen Eisenrahmens *G*, welcher die 8 Schächte *A* umgibt. Jeder Durchweichungsschacht ist mit einem Deckel *H* mit feuerfestem Futter verschlossen, unter welchem die innere Deckplatte *I* von feuerfestem Material mit etwa 25mm Spielraum auf den eingestellten Gufsblock gelegt wird. Dieser innere Deckel *I* ist nicht durchaus erforderlich, aber in so fern nützlich, als er den Kopf des Gufsblockes recht warm erhält. Der Boden *T* der Grube wird aus zerkleinerten feuerfesten Ziegeln und Sand gebildet, eine Mischung, welche einen guten harten Boden von beliebiger Höhe zu geben ermöglicht.

In Fig. 4 und 5 ist der Grundplan zweier Gruppen von je 8 Gruben *K* skizzirt, welche von einem Krahn *L* mit 7m,5 Ausladung bestrichen werden; derselbe soll zur Bewegung eines Postens bis zu 2000t Gufsblöcken wöchentlich ausreichen und mit hydraulischem Zahnstangen- und Drehmechanismus versehen sein. Dieser Krahn *L* setzt die Gufsblöcke in die Gruben ein, hebt sie, wenn fertig, heraus und bringt sie dann zur Walzenstrafse *M*. Mit einem solchen Krahn ist es 4 Arbeitern und einem Jungen an den Hebeln möglich, die ganze Production durch die Wärmegruben *A* passiren zu lassen. Der Verfasser empfiehlt zwei Gruppen von Schächten, wie hier gezeigt, obgleich eine Gruppe von 8 vollständig genügt, die gewöhnliche Erzeugung einer Bessemergrube zu bewältigen. Im Fall einer ungewöhnlich hohen Production empfiehlt der Verfasser einen zweiten Krahn *F*, welcher blofs zum Einsetzen der Gufsblöcke dient, während *L* nur aushebt und die Blöcke zu den Walzen herumschwingt.

Die gegenseitige Stellung der Krahne der Durchweichungsschächte und der Walzenstrafse kann natürlich in verschiedener Weise den Umständen angepafst werden und die Gruben können in einfachen oder mehrfachen Reihen oder concentrisch mit dem Krahn angelegt werden.

In Fig. 4 und 5 ist aufserdem auch eine Bessemeranlage angedeutet, welche für ein Arbeiten mit *Gjers*' Durchweichungsgruben entworfen ist. Es bezeichnen *A* die beiden Bessemerbirnen mit dem zugehörigen Krahn *B*, der Giefsgrube *C* mit ihrem Krahn *D*. Die beiden Krahne *E* schaffen

---

Nach dem Ausheben der Stahlblöcke aus den Gruben hatte das Gas in denselben angeblich die unter III angegebene Zusammensetzung. (Letztere Angabe bedarf wohl der Bestätigung, da bei dieser hohen Temperatur kaum solche Mengen Wasserstoff und Sauerstoff neben einander vorkommen können. *F.*)

die Gufsblöcke aus den Formen und übergeben sie dem Krahn *F*, welcher die Blöcke in die Wärmeschächte ***K*** einsetzt; letztere werden auch von dem Krahn ***L*** bestrichen, um die durchweichten Gufsblöcke in der oben beschriebenen Weise den Walzen ***M*** zuzuführen.

Wie *P. v. Tunner* in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 542 ausführt, hat ihn von allen den mehr oder weniger interessanten und lehrreichen Vorträgen und Verhandlungen, welche bei den Sitzungen des *Iron and Steel Institute* am 19., 20. und 21. September 1882 in Wien vorgekommen sind, am meisten der Vortrag von *J. Gjers* überrascht und erfreut, einerseits wegen der unmittelbaren praktischen Folgen, welche derselbe hervorrufen wird, und andererseits, weil Referent dadurch ein Ziel, welches er schon seit Jahren vor Augen hatte, wenigstens für den Fall einer grofsartigen Schienenfabrikation, mit einmal und in sehr einfacher Weise erreicht vor sich sah.

Dieses Ziel ist die Darstellung des Eisens und Stahles, ohne ein anderes Brennmaterial als das zum Hochofenbetrieb erforderliche zu gebrauchen, wobei *Tunner* für die damit verbundene mechanische Bearbeitung hydraulische Motoren voraussetzte. Als Referent bei Gelegenheit der Versammlung des Berg- und Hüttenmännischen Vereins für Steiermark und Kärnten im J. 1881 das Trocknen der Holzkohle (mit den glühenden Schlacken und dem Roheisen) bei den Hochöfen zu Dalkarlshütte in Schweden mittheilte, sagte er am Schlusse seines Vortrages wörtlich (vgl. Zeitschrift des Vereins, 1881 Heft Nr. 10 bis 12 S. 415): „Jedenfalls führt die Kohlentrocknung abermals einen Schritt näher dem Ziele, dafs unter günstigen Umständen zur Darstellung des schmiedbaren Eisens aufser der Gichtkohle beim Hochofen kein weiterer Brennstoff benöthigt werde, ein Ziel, welches in nicht ferner Zukunft erreicht werden wird.“ Ingleichen habe *Tunner* erst kürzlich (vgl. S. 99 d. Bd.) einen Artikel: „Zu den Reformen in der Darstellung des Eisens“ veröffentlicht, worin zur Erreichung dieses Zieles bei der durch die steierischen Brennstoffverhältnisse nothwendig beschränkten Erzeugung bestimmte Vorschläge, welche in der genannten *Oesterreichischen Zeitschrift*, 1882 S. 447 abgedruckt sind, gemacht werden.

Leider ist *Gjers*' Prozefs zunächst nur bei einer grofsartigen Schienenproduction mit Erfolg zu verwenden, wobei ungefähr jede $1/2$ Stunde eine Bessemerhitze von mindestens 5^t gemacht wird und alle Gufsblöcke von gleicher Gröfse und Gestalt sind. Auf allen steierischen Bessemerhütten, wo in 24 Stunden meist nur 10 bis 20 Hitzen gemacht werden, ist *Gjers*' Prozefs nicht wohl zu verwenden, weil, wie *Tunner* glaubt, die Durchweichungsschächte zu kalt würden; noch weniger könnten dieselben zur entsprechenden Benutzung gelangen, wenn die Gufsblöcke in ihrer Form und Gröfse häufig wechseln, weil die Wärmeschächte in ihrer Gestalt, in ihrem Querschnitte, nahe genug den Gufsblöcken entsprechen müssen.

Um *Gjers*' Prozefs anwenden zu können, ist ein ununterbrochener Betrieb, d. h. ein solcher, bei welchem, wie schon oben bemerkt ist, beiläufig jede $1/2$ Stunde eine Bessemerhitze gemacht wird, nothwendig; um dies bei beschränktem Betrieb möglich zu machen, mufs mit kleinen Hitzen von 750 bis 1500^k gearbeitet und dürfen jedesmal nur 2 bis 4 Gufsblöcke hergestellt werden, so, wie dies von *Tunner* in dem oben genannten Artikel angegeben wurde, wobei er gleichfalls das Ziel vor Augen hatte, zur weiteren Verarbeitung so viel als möglich continuirlich heifse Gufsblöcke zu liefern. *Tunner* hat jedoch zur nothwendigen Ausgleichung der Hitze in den Gufsblöcken die Zuhilfenahme eines mit Hochofengasen geheizten Glühofens vorgeschlagen, während *Gjers* viel einfacher und unter Umständen auch viel entsprechender die Durchweichungsschächte in Anwendung brachte.

Wo demnach bei beschränkter Erzeugung der *Gjers*'sche Prozefs ohne weiters nicht in Anwendung gebracht werden kann, möge man denselben dennoch nicht als unbrauchbar bei Seite lassen, sondern mit angemessen kleineren Hitzen und einer geringeren Anzahl von Gufsblöcken und einzelnen Durchweichungsschächten daraus Nutzen zu ziehen bestrebt sein. Die Herstellung solcher Schächte würde nur sehr geringe Kosten verursachen und selbst für den Fall, als diese Schächte

für sich allein nicht genügen sollten, würden sie immerhin eine gute Vorbereitung für die weitere Behandlung im Glühofen bewähren.

Aufser den in vorstehenden Berichten mitgetheilten Vorträgen kamen noch zur Behandlung: *Die kgl. Preußischen Versuchsanstalten zu Berlin* von Dr. *H. Wedding*. Dieser Gegenstand wurde auf besonderen Wunsch des *Institute* besprochen; eine lange und lebhafte Discussion bezeugte das hohe Interesse, welches der Verein an demselben nahm. — *Winderhitzungsapparat* von *Th. Massicks*, welcher bereits in *D. p. J.* 1882 **245** * 162 beschrieben wurde. — Die Mittheilungen über *Amerikanische Anthracithochöfen* von *J. M. Hartmann* aus Philadelphia kamen aus Zeitmangel nicht mehr zur Verlesung.

Oefen zum Brennen von Kalk und Thonwaaren.

Patentklasse 80. Mit Abbildungen auf Tafel 40.

Der *Schachtofen zum Brennen von Kalk und Ziegeln* von *P. Montagné* in Paris (*D. R. P. Nr. 16759 vom 31. März 1881) hat einen kreisrunden, ovalen oder rechteckigen, gebogenen und nach unten verengten Schacht *N* (Fig. 1 Taf. 40), welcher von oben beschickt wird. Durch den Kanal *c* wird der Mitte des Ofens, wo der Hauptbrand stattfindet, atmosphärische Luft zugeführt. Im unteren Theile des Schachtes sind Vorrichtungen zum Befördern des Abwärtsgleitens des Ofeninhaltes angeordnet, welche entweder aus 4 Reihen von Stachelrädern *a*, aus einer Anzahl von Walzen oder aus einer Stabkette ohne Ende bestehen. Bei Anwendung von Walzen sind über den Zwischenräumen Schienen so angeordnet, dafs Steine nicht zwischen die Walzen gelangen können.

Der *Kammerofen zum Brennen von Kalk* und anderen Waaren, welche ein schnelles Abkühlen vertragen können, von *E. Arnold* in Fürstenwalde (*D. R. P. Nr. 17742 vom 26. Juli 1881) besteht aus 4 Kammern *A* bis *D* (Fig. 2 bis 4 Taf. 40). Von jeder Kammer führen in der Nähe des Gewölbes Kanäle *d* nach dem Querkanale *G*, welcher durch eine mittels Schieber *f* verschliefsbare Oeffnung mit dem nach dem Schornsteine *F* führenden Kanal *H* und durch den mittels Schieber *h* verschiebbaren Kanal *m* mit der nächsten Kammer in Verbindung steht. Ferner führen durch von den Gängen *r* aus zugänglichen Schieber *p* verschliefsbare Kanäle *o* nach der Wärmekammer *M* unter der Sohle der nächsten Kammer, welche mit den durch Thüren *i* fest verschliefsbaren Aschenräumen in Verbindung stehen. Diese Wärmekammer ist mit kleinen, durchbrochen gemauerten Wänden versehen oder nach Art der *Siemens*'schen Regeneratoren eingerichtet und dient zur Anwärmung der Verbrennungsluft für die Feuerungen *a* und der Ofensohle.

Beim Betriebe wird die Kammer *A* unter Schliefsung der zu dieser Kammer gehörigen Schieber *h* und *p* und Oeffnen von *f* sowie der Aschenthür *i* in Brand gesetzt. Inzwischen wird Kammer *B* gefüllt. Nachdem dies geschehen, schliefst man Schieber *f*, öffnet Schieber *h* der Kammer und schafft durch entsprechendes Oeffnen und Schliefsen der zur Kammer *B*

gehörigen Schieber den Verbrennungsproducten einen Weg zum Schornstein. Diese durchstreichen auf diese Weise Kammer *B* und wärmen dieselbe vor. Ist *A* fertig gebrannt, so schliefst man Schieber *h* und öffnet *p*, sowie die Einkarrthür *b* der Kammer *A*. Durch den Schornsteinzug wird alsdann Luft durch die Kammer *A* gesaugt, welche die eben fertig gebrannte Waare abkühlt, sich erwärmt, durch Kanal *o* in Kammer *M* der Abtheilung *B* streicht und noch heifs unter den Rost der Feuerungen gelangt. Ist die Abtheilung *A* ausgekarrt, so gibt diese Kammer *M* die aufgespeicherte Wärme wieder an die durchstreichende Verbrennungsluft ab und soll auf diese Weise eine gleichmäfsige Erwärmung der Luft erzielt werden.

Bei dem *Ofen zum Brennen von Thonwaaren und Kalk* von ***R. Burghardt*** in Tschöppeln, Kreis Sagan (*D. R. P. Nr. 16560 vom 19. Januar 1881) hat jeder Feuerraum *A* (Fig. 5 bis 7 Taf. 40) einen weitschlitzigen, festliegenden Hauptrost *a* von porösen Chamotteplatten und einem engschlitzigen eisernen Nebenrost *c*; die schrägen Seitenwände aus Chamotteplatten sind, einem Treppenrost ähnlich, mit wagrechten Seitenschlitzen versehen. Jede Feuerkammer *B* hat vorn zwei in den Feuerraum führende, durch Chamotteplatten abschliefsbare Abfallöcher *b* und steht hinten mit dem eigentlichen Ofenraum durch eine Oeffnung *o* in Verbindung.

Der Ofen mit überschlagender Flamme wird unter seiner Sohle mit Abzugskanälen *d* versehen, welche in die beiden Hauptkanäle *C* einmünden; diese erweitern sich in eine Generatorkammer *D*, aus welcher die Gase in den Schornstein abziehen. Den Feuerkanälen *d* parallel sind in der Hintermauer des Feuerraumes Lutkanäle *e* und *f* angebracht, welche durch 2 Schächte mit einander verbunden sind. Vom Kanal zweigen sich Luftkanäle *h* ab, welche mit Abzweigungen der einzelnen Feuerungen in Verbindung stehen, während die mit *f* verbundenen Kanäle *g* nach den durchbrochenen Chamotteplatten des Feuerraumes *A* führen.

Beim Betriebe öffnet man zunächst die beiderseitigen Sohlenkanalschieber *z* und die beiden Hauptschieber *s* und gibt auf die engschlitzigen Nebenroste *c* kleinstückiges Brennmaterial, bis der Ofeneinsatz zu glühen beginnt. Dann werden die Nebenroste entfernt und bessere Brennstoffe in höherer Schicht auf die Hauptroste *a* gebracht und zugleich in die durch die strahlende Wärme ihrer Wände erhitzten Darrkammern *B* gefüllt; der Wassergehalt letzterer Kohle kann durch die offene Beschickungsthür von *B* entweichen; sobald aber in Folge der höher steigenden Temperatur die Entgasung der Kohle beginnt, läfst man deren Producte durch die Oeffnung *o* in den Ofen einströmen. Ist das Feuer auf dem Rost *a* abgebrannt, so wird die im Raum *B* theilweise entgaste Kohle in die Feuerung hinabgestofsen und *B* neu gefüllt. Dabei werden die Schieber *s* und *z* geschlossen, so dafs die Feuerungen jetzt als Generatoren wirken, die Gase den glühenden Ofeneinsatz durchziehen und nach

dem Oeffnen der Zugschieber die gröfstentheils entgasten Kohlen gleichmäfsig brennen. Schreitet die Glut vor, so werden mehr Kohlen aufgegeben und die Stirnwandthüren der Luftkanäle *g* geöffnet, so dafs die Luft durch die Seitenschlitze und den Horizontalrost einströmt.

Sind die Regeneratorkammern *D* durch die abziehenden Feuergase erhitzt, so führt man diese durch Oeffnen der Schieber *z* und *n* und der Regeneratorluftklappe der anderen Seite durch einen Hauptkanal nach dem Schornstein, während die Verbrennungsluft durch den zweiten Hauptkanal und Regenerator geht, um durch die Kanäle *h* und *g* dem Hauptrost und den Seitenschlitzen zugeführt zu werden.

Bei dem ***Ringofen zum Brennen von Ziegeln und Kalk*** von ***A. Gallus*** in Reudnitz-Leipzig (*D. R. P. Nr. 16035 vom 31. December 1880) wird die nach oben steigende heifse Luft der im vollen Brande stehenden Kammer mittels Rohr *c* (Fig. 8 Taf. 40) nach den beiden Hitzeleitern *n* geführt, deren Verbindungen durch eiserne Glocken abgeschlossen werden können, wodurch es möglich wird, beliebige Kammern des Ofens, bei Absperrung der zwischenliegenden mittels der Glocken bei *x*, vorzuwärmen. In der vorzuwärmenden Kammer werden die Glocken *x* gezogen und durch den Essenzug die aus der Wärme abgebenden Kammer am Boden entweichenden Gase genöthigt, die folgenden Kammern zu durchziehen und vorzuwärmen, bevor sie durch den Rauchsammler *e* zum Schornstein gehen. Zur gleichmäfsigen Schmauch- und Rauchabführung sind einzelne rostartig abgeschlossene Schmauchkanäle *s* unter der Ofensohle, statt der bisher verwendeten gröfseren Sauglöcher, angebracht. Die Abdeckung der Kanäle geschieht mittels Rollschicht, wobei je 2 nachbarliche Ziegel einen Zwischenraum von 5^{mm} lassen. Erweist sich der Zug als zu bedeutend, so kann durch Verstopfung einzelner Zwischenräume leicht eine Regulirung herbeigeführt werden. Die weitere Construction des Ofens, die Art der Feuerung und der Betrieb gleichen den bei Ringöfen sonst angewendeten.

Bei dem ***Brennofen mit Gasfeuerung*** der ***Thonwaarenfabrik Schwandorf*** in Schwandorf (*D. R. P. Nr. 13263 vom 28. April 1880) werden die Steine abwechselnd mit von unten nach oben und von oben nach unten schlagender Flamme gebrannt. Je nach der Stellung des Doppelsitzventiles *e* (Fig. 9 bis 12 Taf. 40) gelangt das Gas aus dem Kanal *a* entweder in den oberen oder unteren, in der Stirnwand des Ofens ausgesparten Kanal *n* und von da in die oberen *o* oder unteren Zweigkanäle *u*. Jeder dieser Zweigkanäle ist zur Regulirung des Gases mit einem Schieber *s* versehen. Von diesen Zweigkanälen gelangt das Gas in die horizontal liegenden Gaspfeifen *p*, von welchen 3 unter der Ofensohle, 2 am oberen Ende der beiden Feuerbrücken *M* und eine über dem Scheitel des Gewölbes angebracht sind. Diese 6 Pfeifen sind in der ganzen Länge des Ofens mit zahlreichen Oeffnungen versehen, aus welchen das Gas strahlenförmig, fast senkrecht zur Richtung der Verbrennungs-

luft in den Ofenraum eintritt. Bei der angegebenen Stellung des Ventiles *e* tritt das Gas in den oberen Kanal *n*, gelangt durch die Zweigkanäle *o* in die 3 oberen Pfeifen und tritt, wie dies die Pfeile andeuten, theils senkrecht nach aufwärts, theils horizontal, theils senkrecht nach abwärts in den Ofenraum ein. Die Verbrennungsluft steigt hinter den beiden Feuerbrücken *M* zum Ofengewölbe empor, trifft am Kopfe der beiden Feuerbrücken, sowie am Scheitel des Gewölbes auf das in feinen Strahlen oder auch aus Schlitzen eintretende Gas, wobei die Verbrennung desselben erfolgt. Die Verbrennungsproducte werden durch den Zug des Kamines von oben nach abwärts durch die zu brennenden Waaren gezogen, gelangen durch im Boden ausgesparte Schlitze in die Kammern *w*, von da durch entsprechend vertheilte Schlitze in den mittleren Bodenkanal *m*, theilen sich sodann nach rechts und links, gelangen in die beiden Regeneratoren *R*, an welche sie den gröfsten Theil ihrer Wärme abgeben und ziehen durch die Glocken *g* in den Rauchkanal *r* und den Kamin.

Sobald die Regeneratoren *R* genügend erhitzt sind, werden die Rauchventile *g* geschlossen, dagegen die 4 Ventile *z* geöffnet. Gleichzeitig wird das Ventil *e* gehoben, so dafs die Verbindung des Gaskanales mit dem oberen Kanale *n* unterbrochen ist und das Gas nun durch den unteren Kanal *n* und die Zweigkanäle *u* zu den 3 unteren Pfeifen geht, um in die beiden Verbrennungskammern *w* einzutreten. Die Luft geht nun durch die über den Glocken *g* geöffneten Register durch die beiden Regeneratoren *R* und die im Gewölbe des Bodenkanales *m* ausgesparten Schlitze in die Verbrennungskammern *w* und trifft daselbst hoch erhitzt mit dem Gas zusammen, wodurch eine rasche Verbrennung und sehr hohe Hitze erzielt wird. Die Feuergase gelangen durch die in der Ofensohle ausgesparten Schlitze in den Brennraum, durchziehen die Waaren von unten nach oben, theilen sich nahe am Gewölbe nach rechts und links, ziehen hinter den Feuerbrücken *M* nach den beiden äufseren Bodenkanälen *a* und gelangen von da durch die 4 Regeneratoren *G* und die geöffneten Rauchglocken *z* in den Schornstein.

Sind die beiden Regeneratoren *R* abgekühlt und die 4 Regeneratoren *G* genügend erwärmt, so werden Rauchglocken und Ventil *e* wieder umgestellt. Sofort erlöschen die 3 unteren Pfeifen, während die 3 oberen zu brennen beginnen und die Feuergase dann wieder von oben nach unten durch den Brennraum ziehen u. s. f. Da man auf diese Weise wesentlich höhere Temperaturen als mit direkter Feuerung erzielen kann, so soll sich dieser Brennofen namentlich für die ***Herstellung basischer Ziegel*** eignen.

Die Inbetriebsetzung des Ofens geschieht in folgender Weise: Sobald der Ofen voll gesetzt und die Eintragthür zugemauert ist, werden die Stirnwände der beiden Verbrennungskammern *w* weggenommen, sodann die Glocken *z* etwas geöffnet und nun wird mittels Holz oder Kohle erst

ein kleines Schmauchfeuer unterhalten; dasselbe wird sodann allmählich verstärkt, bis die Kammern *w* rothglühend sind. Sobald dies erreicht ist, werden die unteren Pfeifen in Betrieb gesetzt, die Stirnwände wieder zugemauert und nun wird die Flamme so lange von unten nach oben gezogen, bis auch die Feuerbrücken *M* und das Ofengewölbe rothglühend sind. Hierauf wird mit wechselnder Flamme gearbeitet, bis der Garbrand erzielt ist.

In entsprechender Weise können auch 2 Oefen mit gemeinschaftlichen Regeneratoren so angeordnet werden, dafs die in den fertig gebrannten Oefen angesammelte Wärme zur Vorwärmung des frisch eingesetzten Ofens verwerthet werden kann.

Beim *Brennen in Ringöfen* genügt für schwer zu brennende Waaren die in den abkühlenden Massen aufgespeicherte Wärme nicht, um die entsprechend dem Brennstoffverbrauch zunehmende Menge der Verbrennungsluft genügend zu erwärmen. Dies läfst sich aber nach Angabe der *Thonwaarenfabrik Schwandorf* (* D. R. P. Nr. 17825 vom 14. Juni 1881) erreichen, wenn man mit abwechselnder Zugrichtung brennt. Ist in gewöhnlicher Weise zuerst nach vorwärts gebrannt, also die Verbrennungsluft durch die abkühlende Waare dem Vollfeuer zugeführt und sind die Feuergase durch die vorzuwärmende Waare nach dem Schornstein abgeführt worden, so wird, wenn die abkühlende Waare stark abgekühlt ist, die Zugrichtung gewechselt. Es wird nun nach rückwärts gebrannt, indem man die Verbrennungsluft durch die vorzuwärmende Waare zuströmen und die Feuerluft durch die abkühlende Waare abziehen läfst, so dafs letztere von neuem erwärmt wird. Wenn man so abwechselnd längere Zeit nach vorwärts und nur kurze Zeit nach rückwärts brennt, so rückt das Feuer ebenso wie beim gewöhnlichen Ringofenbetrieb allmählich vorwärts.

Der *Gasringofen* von *A. Dannenberg* in Görlitz (* D. R. P. Nr. 17654 vom 11. Januar 1881 und Zusatz * Nr. 19017 vom 7. Oktober 1881) besteht aus 2 Brennkanälen *X* (Fig. 13 bis 20 Taf. 40), welche an beiden Enden durch schmälere Kanäle *x* verbunden sind. Die Brennkanäle werden bei horizontalem Feuer durch doppelte Gitterwände *B*, bei niedergehendem Feuer durch massive Wände *A* in Abtheilungen oder Kammern getheilt, welche durch Thüren *C* zugänglich sind. Der Gassammler *D* ist bei *y* mit dem Gaserzeuger *Z* verbunden und hat im Gewölbe zwischen je zwei gegenüber liegenden Kammern eine verschliefsbare Oeffnung *e*. In den Rauchsammler *E* münden oben die Schmauchabzüge *h*, unten die Sohlkanäle *F*. Von jedem Sohlkanal zweigen sich nach jeder Seite kleine Kanäle *a* und *d* ab; erstere münden bei *b* in die Kammersohle, letztere bei *m* in die benachbarte Kammer. Der rings um den Ofen laufende Hitzeleiter *J* steht mit jeder Kammer durch die Kanäle *H* und *F* mit der Sohle, durch den Querkanal *K*, die kleinen Kanäle *g* und die Mischkammer *L* mit der Decke des Ofenkanales in Verbindung.

Zum Ueberleiten der Heizgase aus dem Gassammelkanal *D* nach den Mischkammern *L* werden transportable Gasleiter *M* angewendet, welche aus einzelnen Theilen zusammengeschraubt und mit schlechten Wärmeleitern umhüllt werden. Das Glockenkegelventil derselben kommt beim Betriebe jedesmal über die Ausströmungslöcher *e* (Fig. 16) zu stehen. In den Mischkammern *L* treffen Gas und Luft zusammen, wobei die in den Verbindungsrohren befindlichen Absperrventile den Gaszuflufs und die in den nach den Mischkammern *L* führenden Kanälen *g* befindlichen Ventile *i* die Speiseluftzuführung schnell und sicher für jeden einzelnen Brenner zu reguliren gestatten.

Um die Feuergase gut vertheilt in die Kammern leiten zu können, werden bei niedergehendem Feuer die cylindrischen, aus Chamotte hergestellten Brenner *N* angewendet, deren durch das Gewölbe ragender Theil zahlreiche wagrechte Schlitze hat, durch welche die Gase strahlenförmig in den Ofen treten.

Bei horizontalem Feuer werden die Brenner *O* angewendet, welche aus zwei in einander geschobenen, mit Schlitzen versehenen Chamotterohren bestehen. Das innere Rohr ruht auf einem konischen Ansatze des äufseren und hat an dieser Stelle 2 Verstärkungen *n* (Fig. 19) mit je einem kleinen Falz, in welchen man mit einem geeigneten Schlüssel von oben hineingreifen kann, um das innere Rohr so zu drehen, dafs sich nach jeder Seite hin 1, 2 oder 3 Schlitze decken, aus denen dann die brennenden Gase in den Ofenraum strömen.

Beim Betriebe mit niedergehendem Feuer werden die besetzten Kammern durch eine geeignete direkte Befeuerung vorgewärmt. Inzwischen werden die Gaserzeuger *Z* in Thätigkeit gesetzt und mittels Dampfgebläse Heizgas in den Gassammelkanal *D* getrieben. Bei der zu befeuernden Kammer stellt man den Gasleiter *M* über die Oeffnung *e* und öffnet das darin befindliche Ventil. Die in einer Abkühlkammer erhitzte Luft wird durch die Kanäle *L*, g_1, *K*, *J* bis zu der im Feuer befindlichen Kammer und durch Kanäle *K*, *g* und *L* in diese eingeleitet, wobei Ventil *i* im Kanal *g* und die Klappe im Gasleiter *M* entsprechend geöffnet sind.

Luft und Gas treffen in der Kammer *L* zusammen, entzünden sich und strömen durch die feinen Schlitze der Brenner *N* als Flammen in die Kammern. Die hinter dem Feuer gelegenen Zwischenwände *A* werden durch Chamotteschieber bei *d* und d_1 abgeschlossen, um Luftzutritt zu verhindern; dagegen werden in der Zugrichtung des Feuers nur die Oeffnungen d_1 geschlossen, damit das Feuer gezwungen wird, senkrecht nach der Sohle und von hier durch Kanäle *b*, *a*, *d* nach der nächsten Kammer zu gehen, wo es bei *m* eintritt und dieselbe in Vorglut bringt. Aus dieser Kammer werden die Feuer- bezieh. Rauchgase, sich mehr und mehr abkühlend, noch in 2 bis 3 Kammern durch die Oeffnungen d_1 geführt; aus der letzten Kammer werden sie durch die

Sohllöcher *b*, Kanäle *a* und *F* nach dem Rauchsammler *E* und von diesem durch den Schornstein *Y* abgezogen. Um die frisch eingesetzte Brennwaare gut abschmauchen und vorwärmen zu können, wird jede frisch vollgesetzte Kammer an beiden Enden durch die Wand *A* oder *B* abgesperrt und werden die Ventile so gestellt, dafs aus den Auskarrkammern heifse Luft durch die Kanäle *g*, *K* nach dem Hitzeleiter *J* und diesen entlang bis zur Schmauchkammer und durch deren Kanäle *H*, *F*, *a* und *b* von unten in die Kammer eingeführt werden. Die sich entwickelnden Wasserdämpfe steigen ihrer Leichtigkeit halber nach oben und werden hier wiederum durch Brenner *N* und Kanäle *g*, *K* und *h* in den Rauchsammler *E* geführt.

Bei horizontaler Feuerung wird die hinter dem Feuer liegende Wand *B* mit Sand abgesperrt. Die mit Luft gemischten Heizgase werden von *L* aus in die Brenner *O* eingeführt.

Da sich die zum Brennen von feuerfesten Steinen, Kalk und Portlandcement erforderliche hohe Temperatur mittels der Gasbrenner *N* und *O* nicht erzielen läfst, so will *Dannenberg* für diesen Zweck eine *Regenerativgasfeuerung* anwenden, wobei die Vorwärmung der Speiseluft direkt in den Brennern vor sich gehen soll. Diese Brenner bestehen aus ovalen oder eckigen Röhren, welche der Länge nach 1, 3 oder 5 Scheidewände *c* (Fig. 18 und 20 Taf. 40) haben, hierdurch in 2 bis 6 breite, aber niedrige senkrechte Kanäle getheilt werden und in den äufseren Wandungen kleine Löcher oder Schlitze *e* zur Ausströmung der Gase haben. Die Zwischenwände und die Löcher bezieh. Schlitze sind derart angeordnet, dafs, sobald die Speiseluft und die Regeneratorgase in die äufseren Kanäle des Brenners *B* eingeführt werden, beide nach unten strömen, sich an den glühenden Wänden des Brenners hoch erhitzen und von dort in den zwei inneren Kanälen wieder nach oben steigen, wobei sie durch die senkrecht über einander liegenden Löcher nach dem Brennerraum entweichen und sich entzünden. Die Generatorgase werden zu diesem Zweck durch eiserne Gasleiter *M* nach den im Feuer stehenden Brennern übergeführt; die Speiseluft wird zuerst durch die kühlenden Abtheilungen nach den Kanälen *J* (vgl. Fig. 13) und mittels eiserner Ueberführungsröhren *m* nach den im Feuer stehenden Kammern geleitet, wo sie in die Brenner *A* und *B* eintreten. Im Uebrigen soll der Betrieb eines solchen Gasringofens ebenso sein wie bei allen continuirlich geleiteten Brennöfen.

Die Bezeichnung „Regenerativgasfeuerung“ hält Referent hier nicht für zutreffend, da die höhere Temperatur, welche die Heizgase in den Brennern erhalten, doch diesen selbst, somit der Stelle entnommen ist, an welcher die Hitze erzeugt wird, so dafs nicht einzusehen ist, wie auf diese Weise eine höhere Temperatur des Ofens erzielt werden soll.

F.

Neuere Fortschritte in der Soda-Industrie; von G. Lunge.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

(Schlufs der Abhandlung von S. 416 d. Bd.)

Ich beschliefse diese Notizen mit einer Besprechung der neuerdings wieder sehr in den Vordergrund tretenden *Regeneration des Schwefels aus den Leblanc-Sodarückständen.* Zu Salindres besteht eine äufserst einfache und dabei wirksame Methode der *Behandlung der gelben Laugen von Sodarückstand.* Man bläst einfach mittels eines *Körting*'schen Injectors Luft bis zu dem Punkte ein, wo bei Behandlung mit Säure weder H_2S, noch SO_2 abgegeben wird und läfst dann eben die Zersetzung mit Salzsäure folgen. An dieser wird aber stets sehr viel erspart, weil während der Oxydationsoperation ungefähr $^1/_4$ des Kalkes durch Oxydation von CaS zu CaO in sehr dichtem Zustande niedergeschlagen wird und leicht abfiltrirt werden kann, während an Schwefel reichere Sulfide entstehen. *Chance* erwähnt im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 48, dafs sein Chemiker *Dryden* genau zur gleichen Zeit wie *Pechiney* dasselbe Verfahren aufgefunden habe und dafs man in seiner Fabrik aus den gelben Laugen mittels 3^t^ Salzsäure (vermuthlich von etwa 17 bis 18° B.) 1^t^ Schwefel machen könne.[1]

Kingzett (Daselbst 1882 S. 81) schlägt vor, den Sodarückstand an der Luft zu trocknen, zu mahlen und mit Steinkohlentheerasphalt in geschmolzenem Zustande zu vermengen, um *Asphaltpflaster* u. dgl. darzustellen.

Chance gibt im *Journal of the Society of Arts*, 1882 S. 726 folgende von den Fabrikanten selbst mitgetheilte Resultate der 5 englischen Fabriken, welche *Mond*'s *Schwefelregenerations-Verfahren* anwenden:

Firmen	Wiedergewonnener Schwefel	Procentverhältnifs zu dem Gesammtschwefel des Sodarückstandes	Für je 1^t^ Schwefel verbrauchte Salzsäure		
	t		t	von sp. G.	
1	6690	30	3,5	1,14	= 18° B.
2	1500	27 bis 30	4	1,125	= 16°
3	3200	25 bis 30	4 bis 4,5	1,14	= 18°
4	3000	?	4	1,15	= 19°
5	3223	17	?		
	17613.				

Chance hebt hervor, dafs mithin im besten Falle nur 30 Procent des Schwefels und zwar mit grofsem Aufwande von Salzsäure gewonnen werden[2], wobei der Rückstand immer noch sehr voluminös und unbequem

[1] Das oben beschriebene Verfahren ist schon von *Grüneberg* kurz erwähnt worden (vgl. *Chemische Industrie*, 1880 S. 8), aber ohne Anführung des eigentlich entscheidenden Vortheiles, nämlich des Ersparnisses an Säure durch das Niederfallen von Kalk.

[2] In der Discussion erwähnte *Mond*, dafs *Schaffner* nach dem „alten Verfahren" 60 Procent des Schwefels wiedergewinne. Da man nach dem Zusammenhange der ganzen Rede unter dem „alten Verfahren" kaum etwas anderes als dasjenige von *Mond* verstehen kann, so möchte ich zur Klarstellung der Sache

bleibt, während bei dem *Verfahren von Schaffner und Helbig* 90 Procent des Schwefels gewonnen werden, ohne Anwendung von Salzsäure und mit Verringerung des Rückstandes auf $^1/_5$ des ursprünglichen Volumens.

Chance war, wie er a. a. O. anführt, mit dem letzteren, schon im März 1878 in England patentirten Verfahren erst durch die Beschreibung desselben in meinem genannten Werke bekannt geworden und fühlte sich dadurch angeregt, Versuche mit demselben im grofsen Mafsstabe zu machen, wie sie die Erfinder selbst aus lokalen Gründen nicht hatten anstellen können. Von diesen Versuchen handeln Mittheilungen von *Weldon* im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 45 und zwei Vorträge von *Chance* selbst im *Journal of the Society of Arts*, 1882 S. 727 und im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 264, an welche sich eine ausführlich mitgetheilte Discussion anschlofs; auch habe ich darüber weiteres, nicht veröffentlichtes Material erhalten und werde im Folgenden ein Bild von dem jetzigen (Oktober 1882) Stande der Sache zu geben suchen.

Die erste Reaction des *Schaffner-Helbig*'schen Verfahrens ist bekanntlich die Behandlung des frischen Sodarückstandes, in welchem sich fast aller Schwefel noch als CaS vorfindet, mit einer Lösung von Chlormagnesium, wodurch Chlorcalcium, Magnesia und Schwefelwasserstoff entstehen. Diese Operation führt *Chance*, wie schon in der ursprünglichen Anlage von *Schaffner* und *Helbig* (vgl. die Abbildungen und Beschreibung in meiner *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 614), in stehenden Cylindern aus, in welche der ganz frische Sodarückstand, der durch einen Aufzug in Hunden gehoben und auf einer Schienenbahn oberhalb weiter transportirt wird, durch Fülltrichter direkt eingeschüttet wird, nachdem die Cylinder schon theilweise mit Chlormagnesiumlösung gefüllt sind. Ein Rührwerk hält den Boden der Cylinder frei; eine Dampfschlange besorgt die Erhitzung. Die Gröfse der Gefäfse beträgt in der neueren Anlage von *Chance* $3^m,6$ Weite und $2^m,1$ Höhe $= 21^{cbm}$; sie ist so gewählt, dafs 4^t Sodarückstand auf einmal zersetzt werden können. Er hebt freilich hervor, dafs über die passende Gröfse, Form, Erhitzungsweise u. dgl. dieser „Entwickler“

---

aus einer brieflichen Mittheilung von Hrn. *Schaffner* anführen, dafs derselbe, als er 60 Proc. (und noch mehr) Schwefel bekam, ganz nach *seinem* Verfahren arbeitete, nämlich mit alleiniger mehrmaliger Oxydation in Haufen, wobei der Rückstand lockerer bleibt und sich gründlicher oxydirt, und mit darauf folgender Zersetzung im Doppelkessel, wo der Ueberschufs von SO_2 (aus dem Thiosulfat) ja nichts schadet. Weil dies zu viel Arbeitslohn kostete, ging *Schaffner* zu dem in meiner *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 578 beschriebenen Verfahren über: erste Oxydation in Haufen, fernere in Kästen, Zersetzung mit Salzsäure nach *Mond*, und bekommt jetzt nur 58 Proc., weil die Oxydation nicht so vollständig ist. Es ist dies also ein combinirtes *Mond-Schaffner*'sches Verfahren, welchen Namen übrigens selbst das in England gebräuchliche verdiene, weil auch dort, wie überall, ausschliefslich die von *Schaffner* erfundene Art der Schmelzung des Schwefels ausgeführt werde.

(*Decomposers*) noch Erfahrungen gesammelt werden müssen. Nach *Weldon*'s Berechnungen (Privatmittheilung) sollten die Entwickler einen Rauminhalt von $4^{cbm},53$ (160 Cubikfuſs engl.) für je 1^t des zu behandelnden Sodarückstandes besitzen (was obigen Dimensionen von *Chance*'s Apparaten erheblich nachsteht); da es darauf ankommt, einen möglichst gleichmäſsigen Strom von Schwefelwasserstoff hervorzubringen, so wird man besser eine gröſsere Anzahl kleinerer Entwickler zur abwechselnden Beschickung, als wenige gröſsere Entwickler anwenden, in denen natürlich anfangs weit mehr H_2S als gegen das Ende der Zersetzung abgegeben wird. Diese Einrichtung wird vermuthlich besser wirken als etwa allmähliches Eingeben der Materialien [3] oder Regulirung der Erwärmung. Letztere kann nicht gut durch offenen gewöhnlichen Dampf geschehen, weil dadurch die Chlormagnesiumlösung zu sehr verdünnt wird, und wurde deshalb von *Chance* die etwas unbequeme Erhitzung durch Dampfschlangen angewendet. Seitdem hat er statt derselben einen äuſseren Dampfmantel und schlieſslich (auf *Schaffner*'s Rath) Injection von überhitztem Dampf in die Masse selbst angewendet; was das Vortheilhafteste ist, scheint noch nicht ausgemacht zu sein. Die zur Vollendung der Zersetzung von 4^t Sodarückstand nöthige Zeit fand *Chance* bei Anwendung einer Chlormagnesiumlauge von 1,15 sp. G. zu 8 Stunden bei Heizung mittels Dampfschlange. Neuerdings zieht er eine Lauge von mindestens 1,20 sp. G. vor, welche 25 Proc. $MgCl_2$ enthält und womit die Zersetzung weit rascher vor sich geht; wenn diese Lauge noch heiſs von der Concentrationspfanne eingefüllt und die Heizung durch überhitzten Dampf bewirkt wird, glaubt man auf 4 Stunden herunterzukommen.

Der Rückstand von rotirenden Sodaöfen zersetzt sich, nach *Hewitt*'s Aeuſserungen in der Discussion, leichter als der von Handöfen, weil weniger grobe Stücke darin sind.

Aus den „Entwicklern" entweicht Schwefelwasserstoffgas, und zwar erhält man darin einen continuirlichen Strom von fast gleichbleibender Stärke dadurch, daſs man eine gröſsere Anzahl von Entwicklern in regelmäſsig abgemessenen Zeiträumen beschickt; es muſs deshalb die Gröſse der Entwickler dem Umfange der Production einigermaſsen angepaſst werden. Bekanntlich haben *Schaffner* und *Helbig* in erster Linie vorgeschlagen, $1/3$ dieses Gases zu verbrennen und mittels der Reaction: $2\,H_2S + SO_2 = 3\,S + 2\,H_2O$ sämmtlichen Schwefel als solchen zu gewinnen. Sie haben ferner gefunden (was einen wichtigen Theil ihrer Erfindung bildet), daſs diese bis dahin als praktisch unbrauchbar betrachtete Reaction sofort leicht durchführbar wird, wenn man die beiden Gase nicht mit reinem Wasser, sondern mit einer Lösung von Chlorcalcium oder ähnlichen Salzen zusammenbringt. Wenn ihr Verfahren

[3] *Chance* wird übrigens auch dieses Verfahren, die continuirliche Einführung von frischem Sodarückstand mittels einer Schnecke u. dgl. in die Chlormagnesiumlauge, einer Prüfung im Groſsen unterziehen.

wirklich allgemeinere Verbreitung erlangen sollte, so würde freilich auf dem eben beschriebenen Wege eine viel zu grofse Menge Schwefel erzeugt werden, als dafs man denselben in der bisher bekannten Weise verwenden könnte, und man würde einen grofsen Theil desselben doch zur Darstellung von Schwefelsäure verwenden müssen. Anstatt dessen wird man selbstredend den Schwefelwasserstoff direkt verbrennen müssen.

Dies war natürlich den Erfindern ebenfalls klar; Versuche in dieser Richtung haben sie nicht (wenigstens im Grofsen) angestellt und es ist das Verdienst von *Chance*, solche in grofsem Mafsstabe durchgeführt zu haben. Bekanntlich ist die Verbrennung von Schwefelwasserstoff und Verwerthung des Gases in Bleikammern schon oft versucht worden, stets aber mit ungenügendem Resultate, weil das zur Verbrennung kommende Wasserstoffgas mit Kohlensäure, Stickstoff u. dgl. zu stark verdünnt war. Im vorliegenden Falle hat man es aber zum ersten Male in der Technik der Sodafabrikation mit *reinem* Schwefelwasserstoffgas zu thun und, dafs sich dieses in jener Beziehung ganz anders als das unreine verhalten mufs, ist ohne weiteres verständlich, wie ich es auch in meinem ***Handbuche***, Bd. 2 S. 568 deutlich aus einander gesetzt habe.

Es hat sich seither herausgestellt, durch eine Beschreibung, welche *Cookson* bei der Discussion über *Chance*'s ersten Vortrag gab (*Journal of the Society of Arts*, 1882 S. 735), dafs in dessen Bleihütte bei Newcastle-upon-Tyne schon seit mehr als 30 Jahren ganz reiner Schwefelwasserstoff verbrannt wird, welcher durch Behandlung von in der Hütte als Nebenproduct fallendem Schwefeleisen (Stein) mit Schwefelsäure erhalten wird; das Gas wird direkt von den Gasentwicklern, ohne Wasserverschlufs o. dgl., in einer 10^{cm} weiten Röhre abgeleitet und zur Darstellung von Schwefelsäure verbrannt; Rückschlagen der Flamme kommt nie vor und die Verbrennung ist überhaupt eine höchst einfache Operation, wobei die entwickelte Hitze zugleich zur Erzeugung des gesammten Kammerdampfes benutzt wird.

Das Verfahren von *Cookson* bezieht sich auf Schwefelwasserstoffgas von solcher Reinheit, wie es eben früher in der Sodafabrikation nie auch nur entfernt vorkam; auch kam bei der Discussion heraus, dafs man dort nicht etwa ein Kammersystem auf diesem Wege allein betreibt, sondern zugleich Pyritöfen anwendet, in denen das Gas brennt, also ähnlich wie früher bei ***Kunheim und Comp.*** in Berlin (vgl. *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 569).

Chance's Versuche wurden überdies ohne Kenntnifs von *Cookson*'s Resultaten angestellt und zwar in folgendem Apparate, welcher zur Speisung eines eigenen Kammersystemes diente. Der aus dem „Entwickler“ entweichende, mit viel Wasserdampf beladene Schwefelwasserstoff wird durch Einspritzen von kaltem Wasser genügend von Dampf befreit und jetzt „trocken“ in einem 10^{cm}-Eisenrohre mit Wasser-

verschlufs zur Verhütung etwaigen Rückschlagens der Flamme[4] in einen gufseisernen, mit Wasser abgesperrten Kasten geleitet, aus welchem eine Anzahl von 25mm weiten Gasröhren in einen Ziegelofen gehen und zwar durch eine mit Lufteinlafslöchern versehene Eisenplatte. Das Gas brennt ebenso leicht wie gewöhnliches Leuchtgas, mit Entwickelung von viel Hitze; der dabei entstehende und in die Kammern gehende Wasserdampf stellt an sich eine Ersparnifs vor. Man kann auch einen Gloverthurm damit verbinden. Die gebildete Schwefelsäure ist sehr rein, völlig frei von Arsen und gibt bei der Concentration für jeden Zweck brauchbares Vitriolöl.

In der Besprechung (ich fasse die Discussionen über beide Vorträge von *Chance*, in London und in Manchester, hier, wie überhaupt, zusammen) wurde von *Glover* behauptet, dafs selbst bei Verbrennung von reinem Schwefelwasserstoff nach seiner Erfahrung (bei Zersetzung von Bleiglanz mit Salzsäure) nichts Günstiges herauskäme, vielleicht weil zu viel Pentathionsäure dabei gebildet würde (?): nach seiner Ansicht sollte man lieber durch die Reaction zwischen $2\,H_2S$ und SO_2 den Schwefel als solchen darstellen und dann in Schwefelöfen verbrennen. Hierauf entgegnet *Chance*, dafs er bei mehrere Wochen lang fortgesetzten Versuchen in einem ausschliefslich damit gespeisten Kammersysteme 90 bis 95 Procent von dem Schwefel des Schwefelwasserstoffes als Schwefelsäure bekommen habe, mit einem (allerdings nur aus einem Wochenresultate berechneten) Salpeterverbrauche von 5,46 Th. auf 100 Th. Schwefel, was doch gewifs sehr günstig sei. *Weldon* erwähnt, dafs man nicht, wie *Schaffner* und *Helbig* früher nach kleinen Versuchen annahmen, bei der Reaction von SO_2 auf H_2S auch im Grofsen 90 Procent des Schwefels erhalte, sondern nur 75 bis 80 Proc., in Folge der Bildung einer grofsen Menge von Schwefelsäure, die sich aber wohl durch die bei der Verbrennung des H_2S entstehende Hitze hinreichend concentriren und für viele Verwendungen brauchen lasse (auch in Gegenwart des Chlorcalciums?).

In dem eben vollendeten grofsen Apparate von *Chance* wird ein vollständiges Kammersystem mit Gloverthurm durch Verbrennung von H_2S betrieben, während zu gleicher Zeit ein anderer Apparat für die Wiedergewinnung des Schwefels als solchen gebaut werden soll, um den relativen Werth beider Methoden festzustellen, worüber man anfangs d. J. 1883 Bestimmtes mittheilen zu können glaubt. Ebenso soll je ein Zersetzer mit Dampfschlange und ein anderer mit Mantel und je ein Carbonisirer (siehe unten) mit einer hohen Flüssigkeitssäule neben einem horizontalen, mit Rührwerk unter Druck arbeitenden in Thätigkeit ge-

[4] Auch ich halte, wie *Cookson*, ein solches Rückschlagsventil für unnöthig, ebenso wie für eine gewöhnliche Leuchtgasleitung, da die Gasentwickelung ununterbrochen, mithin stets Ueberdruck im Hauptrohr ist. Man wird das Ganze ebenso wie jede andere Gasfeuerung behandeln müssen.

setzt werden, um ihre Leistungen vergleichen zu können. Da endlich auch eine eigene Sodafabrik angeschlossen ist, so werden alle Elemente einer Berechnung gegeben sein. Nach Privatnachrichten aus allerletzter Zeit habe *Chance* gefunden, dafs man doch, um eine regelmäfsige Verbrennung zu erzielen, das Schwefelwasserstoffgas in einem Gasometer aufspeichern und aus diesem entnehmen müsse, wodurch sich natürlich die Anlagekosten erheblich erhöhen; Bestimmtes hierüber werden erst die jetzt im Gange befindlichen Versuche zeigen.

Wir kommen nun zu der dritten Operation des *Schaffner-Helbig*'schen Verfahrens, der Wiedergewinnung des in den „Entwicklern" zersetzten Chlormagnesiums, zugleich mit derjenigen des aus dem Schwefelcalcium entstehenden kohlensauren Kalkes. Bekanntlich findet dies statt durch Einleiten von Kohlensäure in das breiförmige Gemisch von Chlorcalciumlauge und Magnesia (nebst zufälligen Vereinigungen), wie es den Entwickler verläfst, nach der Reaction: $CO_2 + MgO + CaCl_2 = MgCl_2 + CaCO_3$. Die einzige wesentliche Schwierigkeit der Ausführung dieses Verfahrens liegt notorisch in diesem Punkte; denn es handelt sich erstens um hinreichend billige Beschaffung der grofsen Mengen von Kohlensäure, zweitens um Verhütung eines irgend erheblichen Verlustes von Chlormagnesium.

Was den ersten Punkt betrifft, so möchte ich gleich von vorn herein die Aufmerksamkeit darauf lenken, dafs uns im Grunde hier dieselbe Aufgabe entgegentritt wie bei so vielen früheren, fruchtlosen Versuchen zur Verwerthung der Sodarückstände, namentlich auch bei den lebenslänglichen Bemühungen von *Gossage*. Immer und immer wieder scheiterten diese Versuche, weil die Kohlensäure zur Zersetzung des Schwefelcalciums viel zu theuer kam und zugleich weil sie im besten Falle mit sehr viel fremden Gasen gemengt war, so dafs der entweichende Schwefelwasserstoff viel zu verdünnt ausfiel, um mit Vortheil verbrannt zu werden. Durch eine höchst geistreiche Combination, nämlich durch das Einschieben der Magnesia als Zwischenkörper, haben *Schaffner* und *Helbig* beide eben erwähnte Schwierigkeiten auf einmal aus dem Wege geschafft. Dafs dies mit dem Schwefelwasserstoff der Fall ist, haben wir eben gesehen. Zur Zersetzung des aus ihren Entwicklern ablaufenden Gemenges brauchen sie nun zwar schon der Theorie nach ebenso viel Kohlensäure, als man sonst zur direkten Zersetzung des Schwefelcalciums gebrauchte; aber es kommt hier nicht darauf an, wie verunreinigt und verdünnt die Kohlensäure ist, da man es ja nur auf die Flüssigkeit ($MgCl_2$) in erster Linie, auf den kohlensauren Kalk in zweiter Linie, auf die entweichenden Gase aber gar nicht abgesehen hat. Es kann also die billigste aller Kohlensäurequellen benutzt werden, nämlich entweder gewöhnliches Rauchgas, oder aber Kalkofengas und die Kosten des Prozesses werden im Wesentlichen, ganz wie bei der *Weldon*'schen Braunsteinregenerirung, nur diejenigen des Pumpens der Gasmassen durch die breiförmige Mischung sein. Wenn die Aufgabe der Zersetzung von CaS durch CO_2 unter

so günstigen Umständen scheitert, so dürfte sie überhaupt nicht lösbar sein.

Selbstredend werden die Kosten, also die zum Pumpen nöthige Arbeit um so geringer sein, je reicher das zu verwendende Gas an Kohlensäure ist und je vollkommener das Gas innerhalb des Apparates ausgenutzt werden kann. Es ist dies also genau dieselbe Aufgabe wie in der Ammoniaksodafabrikation und die Erfolge der letzteren kommen dem neuen Verfahren als Vorarbeiten zu Gute. Dafs aber doch noch erhebliche Schwierigkeiten hier zu besiegen waren, oder vielleicht noch *sind*, wird am besten bewiesen dadurch, dafs der gröfste Theil der uns als Quelle dienenden Vorträge, der Discussionen und auch der mir vorliegenden, zum Theil ungemein ausführlichen Privatmittheilungen sich um diesen Punkt dreht. Wir wollen aber versuchen, die bisher erreichten Resultate in kürzester Form zusammenzufassen.

Was zunächst den mechanischen Theil der Aufgabe betrifft, so ist die ganze eben in Betrieb gesetzte Analyse von *Chance*, wie aus Fig. 5 und 6 Taf. 32 zu ersehen, so angeordnet, dafs, nachdem Sodarückstand und Chlormagnesiumlauge einmal auf die Höhe der Entwickler (*Decomposers*) *D* gehoben sind, alle weiteren Transporte durch natürlichen Fall stattfinden. Zunächst unter den Entwicklern befinden sich also die Carbonisirer (*Carbonators*, *Converters*) *C*, stehende Eisenblechcylinder, welche mindestens den vollen Inhalt eines Entwicklers fassen müssen, da sonst das richtige Verhältnifs in der mechanischen Mischung von $CaCl_2$ und MgO kaum aufrecht zu erhalten wäre. Bei *Chance* haben diese Cylinder einen Durchmesser von $2^m,7$ und eine Höhe von 4^m, fassen also etwa 21^{cbm}, so wie die Entwickler. In Fabriken, welche kleinere Entwickler haben, wird man ohne Schaden den Inhalt von zwei oder mehreren derselben in einem einzigen Cylinder carbonisiren können. Wenn man für die Kohlensäure irgend eine Ausgabe aufser dem Pumpen hätte, so wäre es sicher angezeigt, sie dadurch besser auszunutzen, dafs man recht hohe Carbonisirer anwendete, oder zwei derselben kuppelte; aber da man ohnehin als Kohlensäurequelle ein sonst verloren gehendes Gas anwenden mufs, so wird, ähnlich wie bei der Braunsteinregeneration, eine Grenze eintreten, bei welcher die bessere Ausnutzung des Gases durch die vermehrten Kosten des Pumpens bei erhöhtem Drucke mehr als aufgewogen wird. Hierüber wären noch mehr Erfahrungen zu sammeln.

Da Versuche mit horizontalen Cylindern, die ein Rührwerk besitzen und in welche die Kohlensäure unter Druck eingeprefst wird, gute Resultate gegeben haben, so wird *Chance* auch diese Resultate im Grofsen prüfen (Privatmittheilung).

Um den mechanischen Theil des Apparates zunächst abzumachen, erwähne ich, dafs unterhalb der Carbonisirer sich flache Separatoren *S* mit Waschvorrichtung befinden, um die groben Verunreinigungen, Schlacken u. dgl. abzusondern; wieder tiefer befinden sich Absitz-

gefäfse *W*, woraus die klare Chlormagnesiumlauge direkt abläuft, während der Kalkschlamm auf wieder tiefer liegende Filter *F* oder weit besser in Filterpressen gelangt. Nach ***Hutchinson***'s Versuchen im Grofsen kann eine Filterpresse mit 24 Platten von $0^{m},9$ Durchmesser in 24 Stunden 100^{t} Schlamm pressen und mit dem gleichen Gewichte im Wasser vollständig auswaschen.

Wir wenden uns nun zu dem chemischen Theile des Verfahrens und zur ***Verwerthung von dessen Producten.*** Zunächst steht es fest, wie oben bemerkt, dafs man gut thun wird, mit einem an Kohlensäure möglichst reichen Gase zu carbonisiren. Gerade hierüber war die Discussion ungemein weitschweifig; wir können dies ganz übergehen, da wir wissen, dafs man bei rationell geführter Kesselfeuerung schon auf Rauchgase von mindestens 11 bis 15 Proc. Kohlensäure rechnen, bei Gasfeuerung auf 15 Proc. und noch mehr, bei Kalköfen mit Kokesfeuerung aber auf 25 bis selbst 30 Vol.-Proc. CO_2 kommen kann. Auch bei rotirenden Sodaöfen kommt man, weil hier die Schmelze selbst Kohlensäure abgibt, auf 20 Proc. CO_2 und noch höher; bei Handöfen hat ***F. Fischer*** (1880 **234** 306) 17,8 bis 28,6 Proc. Kohlensäure gefunden. ***Weldon*** (private Mittheilung) hat ausführliche Berechnungen gemacht, aus denen hervorgeht, dafs man da, wo man den Kalk für Chlorkalkfabrikation und Manganregeneration selbst brennt, dabei das Mehrfache an Kohlensäure von dem erhält, was man zur Chlormagnesiumregeneration der entsprechenden Sodafabrikation braucht und selbst dann noch weit mehr, als nöthig ist, wenn nur 50 Procent der Kohlensäure in den Carbonisirern nutzbar gemacht werden. Wo man nicht so viel Chlorkalk macht, oder wo man den Kalk nicht selbst brennt, wird man freilich Rauchgase nehmen müssen und dann, weil man statt eines 30 procentigen nur ein sage 11 procentiges Gas hat, beinahe 3 mal so viel davon pumpen müssen, bei Sodaofen-Rauchgas natürlich viel weniger. Die Reaction scheint besser vor sich zu gehen, wenn man unter ziemlichem Drucke und in der Kälte arbeitet. Die Abkühlung würde nach ***Weldon***, wenn sie überhaupt nöthig ist, am besten durch Einpumpen von Luft vor dem Carbonisiren vorgenommen werden, was bei der unten folgenden Kostenberechnung schon mit veranschlagt ist. Das Volumen der zu pumpenden Gase bei 30 Proc. Kohlensäuregehalt und bei Nutzbarmachung von der Hälfte der letzteren [5] kommt für eine grofse Fabrik (mit einem Schwefelkiesverbrauch von 50^{t} in 24 Stunden) auf stündlich 513^{cbm} (18 125 Cubikfufs); ein Compressor von dieser Leistung kostet 24 000 bis 26 000 M.

Nach den neuesten Angaben bewirkt man bei ***Chance*** jetzt die Carbonisirung des Productes von 2^{t} Sodarückstand durch sechsstündige

---

[5] Bei den wirklichen Versuchen mit nur 11 procentigem Gase und etwa $1^{at},5$ Druck war die Absorption allerdings nur etwa 34 Procent der durchgeprefsten Kohlensäure. Für reicheres Gas und höheren Druck glaubt man 50 Procent annehmen zu können.

Behandlung mittels eines Stromes von 15 bis 20proc. Kalkofengasen, welcher durch eine Luftpumpe von $0^m,4$ Cylinderdurchmesser, $0^m,9$ Hub und 60 Umdrehungen in der Minute geliefert wird. Für die Beendigung der Operation hat man ein sehr wichtiges Kennzeichen darin aufgefunden, dafs nach Fällung alles Kalkes in Form von $CaCO_3$ Eisen in Lösung geht und darin nachgewiesen werden kann.

Der regenerirte kohlensaure Kalk wird natürlich schon von vorn herein verunreinigt sein; wenn man ihn wieder zum Sodaschmelzen benutzt, so werden sich allmählich trotz mechanischer Absonderung gröberer Stücke in den Separatoren die Verunreinigungen allmählich darin so anhäufen, dafs man von Zeit zu Zeit einen Theil aus der Fabrikation entfernen mufs, vermuthlich schon nach einmaliger Wiederbenutzung. Dies geschieht am besten, indem man die ausgeprefsten Kuchen zu Ziegeln formt, trocknet, brennt, natürlich mit Benutzung der Kohlensäure, und den erhaltenen unreinen Kalk zur Mörtelbereitung verkauft.[6] Die Analyse eines in *Chance*'s ersten Versuchen erhaltenen (nicht etwa schon zum nochmaligen Sodaschmelzen benutzten) Regenerationsproductes zeigte nach *Cresswell* (*Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 49):

$CaCO_3$	81,27
CaO in anderen in Wasser unlöslichen Verbindungen	0,77
$CaCl_2$	0,62
$MgCl_2$	1,62
MgO (nicht carbonisirt)	2,80
$CaSO_4$	3,54
Fe_2O_3 und Al_2O_3	3,95
Silicate	1,64
Organische Substanz (Kohle)	2,77
	98,98.

(Dieses Product ist augenscheinlich zu unrein für Sodaschmelzung. Durch vollkommenere Auswaschung, Filterpressen u. dgl. wird und mufs man in laufender Fabrikation die löslichen Salze gewifs entfernen; dann dürfte wohl die Menge der Verunreinigungen nicht zu grofs sein, um nicht das Product wenigstens noch einmal durch den Schmelzprozess durchgehen zu lassen. Nach *Brock*'s Aeufserung in der Discussion hätte die mit solchem Kalk ausgeführte Schmelze vollkommen normale Beschaffenheit gehabt. Mehr als einmal wird man den Kalk nicht verschmelzen können, sondern wird ihn zum Brennen, am besten für Cement, benutzen müssen, natürlich mit Verwendung der Kohlensäure. *G. L.*)

Ein sehr wichtiger Punkt ist noch der Verlust an Chlormagnesium, welcher in England noch mehr ins Gewicht fällt, als dies bei uns (namentlich in der Nähe von Stafsfurt!) der Fall sein würde. Gerade hier kann freilich nur die Ausführung im grofsen Mafsstabe ein entscheidendes

---

[6] Derselbe würde vermuthlich hydraulisch sein, da ziemlich viel Thonerde und Kieselsäure sich darin anhäuft; auch kann man ja leicht Thon zusetzen und wirklichen Portlandcement machen.

Resultat bringen; aber schon die Resultate mit *Chance*'s erstem, unvollkommenem Versuchsapparat zeigten nur einen Verlust von 4,1 Proc. $MgCl_2$ von der angewendeten Menge (er nahm damals 2,5 mal der theoretischen Menge zur Zersetzung des CaS, während jetzt bei Anwendung von stärkerer Lauge nur 1,5 Aequivalent gebraucht werden sollen). Es zeigte sich, dafs fast alles dies in dem damals nur durch Vacuumfilter abgetrennten Kalkschlamm steckte und bei Anwendung von Filterpressen also gröfstentheils wieder erhalten worden wäre. Ich mufs sagen, dafs ich in diesem Punkte keine Schwierigkeit sehen kann; wenn man beim *Weldon*'schen Braunsteinprozesse von 10 Proc. Verlust an Manganchlorür jetzt auf 2 Proc., ja in manchen Fabriken auf weniger als 1 Proc. Verlust herabgekommen ist, so wird man dasselbe oder etwas Aehnliches auch hier erreichen können, besonders durch Zusatz von Dolomit bei der Carbonisirung nach *Schaffner*'s Vorschlag.

Eine andere Schwierigkeit, welche anfangs Besorgnifs erregte, hat sich als unwesentlich gezeigt, d. i. die allmähliche Anhäufung von Kochsalz in den Chlormagnesiumlaugen. Bei der Concentration derselben, namentlich bis zu dem hohen Grade, welcher jetzt vorgezogen wird, fällt nämlich fast alles Kochsalz in der Hitze aus und kann ausgesoggt werden.

Die Chlormagnesiumlauge nebst den Waschwässern mufs nun eingedampft werden und hier kommt es namentlich sehr darauf an, durch rationelle Pressen bei vollständigem Auswaschen des Chlormagnesiums mit möglichst wenig Wasser auszukommen. *Weldon* (private Mittheilung) gibt ausführliche, auf Prefsversuche im Grofsen beruhende Berechnungen, wonach für den 1^t Schwefelkies (48 proc.) entsprechenden Schwefel eine Wassermenge von $2^t,84$ abzudampfen ist. *Weldon* empfiehlt hierzu den auf dem Continent wohlbekannten *Porion*'schen Ofen und schätzt die darin zur Verdampfung von $2^t,84$ Wasser nöthige Menge Kohlen auf $0^t,3$.

Ich will hier die übrigen Elemente der Berechnung anschliefsen, welche von *Weldon* selbst als eine bis jetzt nur hypothetische und mit aller Reserve aufzunehmende gegeben wird, aber doch wohl Interesse genug besitzt, um im kurzen Auszuge hier zu erscheinen. Er berechnet alles auf die Grundlage von 1^t gewöhnlichen (48 procentigen) Schwefelkies, welcher jetzt in England 24 Shilling an Bord des Schiffes kostet. Hierzu mufs man aber zufügen: 1) den Transport zur Fabrik, Ausladen, Brechen, Arbeit an den Oefen, Transport des Abbrandes und andere unvermeidliche Kosten und 2) die für Wegschaffung des entsprechenden Sodarückstandes ($2^t,73$) aufzuwendenden Kosten. Für beides zusammen gibt *Weldon* als Minimalbetrag $6^3/_4$ Shilling für 1^t Pyrit an, was man gern glauben kann, und wodurch der Preis des wirklich verbrannten Schwefels auf 8 Pence für die „*unit*“ kommt.

Er macht nun zum Theil schon nach Erfahrungssätzen folgende ausführlich begründete Einzelanschläge, alles reducirt auf das Product von 1^t Pyrit:

	Shilling	Pence
Transport von $2^t,73$ Sodarückstand von der Laugerei und Beschickung in die Entwickler	—	10
Kohlen für Heizung der Entwickler und Betrieb von deren Rührwerken, 4 Centner zu 6 Shilling für 1^t	1	3
Arbeitslohn	—	4,8
	2	5,8,

rund also 2 Shilling 6 Pence für die Operation in den Entwicklern. In den Carbonisirern (*Converters*) soll man bei einem Tagesverbrauch von 50t Pyrit für den entsprechenden Sodarückstand alle 24 Stunden 6 Operationen machen und dazu für den 1t Pyrit entsprechenden Rückstand 6 Centner Kohlen = 1 Shilling 10 Pence brauchen, wenn man Kalkofengas zur Verfügung hat. Der Arbeitslohn für die Bedienung des Converters und des Compressors für Kohlensäuregas sind auf 7½ Pence angesetzt, also Gesammtkosten = 2 Shilling 5½ Pence. Die Kosten des Filtrirens einschliefslich Dampf werden auf 9½ Pence berechnet; diejenigen der Verdampfung der Chlormagnesiumlauge (siehe oben) mit Arbeitslohn auf 2 Shilling 8¼ Pence. Die übrigen unten aufgeführten Beträge erklären sich selbst, bis auf den (vorläufig ziemlich willkürlich angenommenen) Betrag von 1 Shilling für Verlust an Magnesia. Hiernach stellen sich die Gesammtkosten der Operation, reducirt auf den 1t Pyrit entsprechenden Schwefel:

	Shilling	Pence
Entwickler	2	6
Converters	2	5½
Filterpressen	—	9½
Pumpen und Verdampfung . .	2	8¼
Feuermann	—	6
Aufseher	—	5½
Verlust an Magnesia	1	—
Insgemein	1	—
Patentgebühr	2	—
	13	4¾

Hiervon gehen ab die oben erwähnten 6 Shilling 9 Pence für Transport von Pyrit und Sodarückstand, Arbeit an den Oefen u. dgl., so dafs die Wiedergewinnung des 1t Pyrit entsprechenden Schwefels bis zur Verbrennung des Schwefelwasserstoffes nach dieser Berechnung *Weldon*'s nur 6 Shilling 8 Pence oder 6,70 M. kostet, selbst wenn man den kohlensauren Kalk für gar nichts rechnet; dagegen koste die Wiedergewinnung überhaupt nichts, wenn man den Werth des wiedergewonnenen 2t (unreinen!) kohlensauren Kalkes gleich obiger Summe von 6,70 M. annimmt, was meist zutreffen werde.

Freilich bezieht sich diese Berechnung nur auf eine grofse Fabrik und zwar eine solche, welche mit Kalkofengasen arbeiten kann. Für kleinere Fabriken und da, wo man mit Rauchgasen carbonisiren mufs, schätzt *Weldon* die Maximalkosten der Wiedergewinnung auf das Aequivalent von 1 Penny für die „*unit*“ oder 4 M. für 1t 48procentigen Schwefelkies, abgesehen von Reparaturen, Amortisation und anderen Generalkosten. Dies ist aber doch wohl erheblich zu niedrig geschätzt. Andere Sprecher in der Discussion reden von 2½ bis 3 Pence. *Chance* selbst gibt eine vorläufige Kostenrechnung auf folgender Grundlage: Verbrauch von wöchentlich 300t Sulfat, d. i. 150t guten Pyrites, von denen Schwefel sich 85 Proc. im Sodarückstand wiederfinden; Wiedergewinnung von 90 Procent des Rückstand-Schwefels (als Schwefelsäure) und ⅔ des kohlensauren Kalkes, welcher zu billigstem (Lancashire) Preise angesetzt ist; Ersparnifs der Kosten für Wegschaffung des Sodarückstandes; Verlust von 6 Procent des Chlormagnesiums (um ein Maximum anzunehmen); 10 Proc. für Reparaturen und 10 Proc. für Amortisation und Zinsen auf das reichlich bemessene Anlagekapital von 8500 Pfund Sterling; Patentgebühr von 1 Shilling für 1t Sulfat. Seine aus den vorläufigen und noch unvollkommenen Versuchen entnommenen, also wohl zu ungünstigen Zahlen wurden durch einen Abgesandten der *Tennant*'schen Fabrik in Glasgow eine Woche lang geprüft und schliefslich noch von *Mactear* selbst controlirt, dessen Abänderungsvorschläge sämmtlich ausgeführt wurden. So kam man, ohne alle Annahmen für zukünftige Verbesserungen durch vollkommenere Einrichtungen, auf die wirklichen Kosten von 3⅓ Pence für die „*unit*“ Schwefel, d. i. gegenüber dem jetzigen Pyritpreise von 6 Pence eine Ersparnifs von 4000 Pfund Sterling jährlich für eine Kapitalsanlage von 8500 Pfund Sterling.

Wir haben schon oben gesehen, dafs in der von *Chance* soeben fertig gestellten Anlage einer ganzen Sodafabrik mit Einfügung des neuen

Verfahrens Vorsorge getroffen ist, um alle einschlägigen Kosten mit völliger Zuverlässigkeit zu ermitteln. Weitere Anlagen sind geplant von den *British Alkali Works* zu Widnes, deren Director *Brock* (einer der tüchtigsten Sodafachmänner Englands) sich bei der Discussion äufserst günstig über das Verfahren aussprach, und zwar für eine Behandlung des Rückstandes von wöchentlich 600^t Sulfat; ferner von *R. Bealy and Co.* zu Radcliffe und von *C. Tennant*, *Sons and Comp.* zu St. Rollox. Vermuthlich werden aber alle diese Firmen, sowie auch die anderen Fabrikanten, welche der Sache näher getreten sind, erst abwarten, welches die Resultate der von *Chance* erbauten grofsen Anlage sind, obwohl die Meinung aller derer, welche die bisherigen Einrichtungen von *Chance* an Ort und Stelle und die damit erzielten Ergebnisse gesehen haben, dem Verfahren sehr günstig gestimmt sind.

In der Discussion von *Schaffner* und *Helbig* von 1878 fiel auch ein Urtheil von Seiten *L. Mond*'s über das neueste Verfahren der Genannten: Benutzung des Rückstandes aus den „Entwicklern" des vorigen Processes zum Freimachen von Ammoniak aus den *Mutterlaugen des Ammoniaksodaverfahrens* (vgl. S. 282 d. Bd.), wo also die Magnesia statt Kalk den Salmiak zersetzt und sich dabei zu Chlormagnesium regenerirt. Es wäre dies also eine Combination des Leblanc- und Ammoniak-Verfahrens. Nach *Mond* ginge dies nicht an, weil das Magnesiumhydrat nicht entfernt so leicht wie Kalk auf die Salmiaklauge wirke, somit ein längeres Kochen erforderlich sei, wobei ein erheblich gröfserer Verlust von Ammoniak als bisher unvermeidlich wäre. Erst wenn Ammoniak viel billiger als jetzt wäre, würde dieser Einwurf seine Kraft verlieren. Hr. *Schaffner* (briefliche Mittheilung) gibt die schwierigere Zersetzung und daher gröfseren Brennstoffverbrauch bei Anwendung von Magnesia zu: dafür gehe die Ammoniakentwickelung viel gleichmäfsiger und ohne Schäumen vor sich. Selbstredend kann nur der Versuch in grofsem Mafsstabe über den von *Mond* aufgeworfenen Einwand endgültig entscheiden.

Bei Gelegenheit seiner Arbeit über *Schaffner-Helbig*'s Verfahren gibt *Chance* im *Journal of the Society of Chemical Industry*, 1882 S. 266 mehrere *Analysen von Sodarückstand* aus verschiedenen englischen Sodafabriken, welche besonderer Beachtung würdig scheinen, weil sie neueren Datums als die in meiner *Soda-Industrie*, Bd. 2 S. 558 mitgetheilten sind und namentlich auch das Product von rotirenden Oefen umfassen, ferner weil sie augenscheinlich grofsentheils in frischem Zustande angestellt wurden und in dieser Beziehung so wie in anderen (z. B. der Anführung des Natrons) die von mir a. a. O. gerügten Fehler vermeiden und endlich weil fast überall die entsprechenden Sodaschmelzmischungen mit angeführt sind, wodurch erst eine fruchtbare Vergleichung der einzelnen Resultate unter einander möglich wird. Die Wiedergabe dieser Analysen dürfte daher für die deutschen Techniker hinreichendes Interesse besitzen, welches

Namen der Firmen und Art des Ofens	Gaskell, Deacon and Co. Revolver	British Alkali Works Revolver	Netham Chemical Works Revolver	Radcliffe Chemical Works Revolver	Muspratt (Widnes) Hand	Jarrow Chemical Co. Revolver	Tennants (Glasgow) Revolver	Gamble St. Helens Hand	Chance Brothers Hand a	Chance Brothers Hand b
Sulfat } zur Sodamischung	100,0	100,0	100,0	100,0	—	100,0	—	100,0	100,0	100,0
Kalkstein } zur Sodamischung	86,0	86,0	95,5	105,0	—	100,0	—	105,0	105,0	105,0
Kohle } zur Sodamischung	40—42	40,0	53,4	33,33	—	57,0	—	57,5	65,0	65,0
Schwefel:										
Gesammtgehalt des Rückstandes	26,33	24,29	23,52	22,66	20,73	17,94	18,84	19,47	17,22	18,01
Wieder gewinnbar	25,28	23,87	23,10	21,30	19,87	17,83	17,59	17,17	15,59	16,83
Proc. wieder gewinnbarer	96,02	98,27	98,21	94,00	95,85	99,39	93,36	88,19	90,53	93,29
Na_2CO_3	3,16	2,57	—	0,45	—	—	—	3,69	1,63	1,97
Na_2O	—	—	1,47	—	—	—	1,17	—	—	—
$NaOH$	—	—	—	—	—	1,88	—	—	—	—
$CaCO_3$	21,19	28,10	20,07	38,14	35,26	27,92	28,41	23,64	38,81	36,92
$Ca(OH)_2$	Spur	—	5,92	7,62	—	8,60	4,90	8,89	9,53	8,85
CaS	56,89	53,77	52,03	47,97	44,75	40,16	39,62	38,67	35,12	37,90
CaS_2O_3	1,07	—	—	—	—	—	1,19	2,85	1,49	0,68
$CaSO_3$	Spur	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$CaSO_4$	Spur	—	Spur	—	3,76	—	2,13	0,91	—	0,20
$CaSiO_3$	3,53	1,47	—	—	—	2,96	—	4,19	—	—
Kohle	7,20	9,62	13,69	0,30	5,72	12,33	8,03	5,86	6,27	7,04
$MgCO_3$	—	—	—	—	—	—	1,35	0,98	—	—
MgO	—	—	0,60	—	0,42	2,13	—	—	—	Spur
Al_2O_3	1,02	0,74	1,98	—	2,45	2,13	8,62	1,01	0,13	0,34
FeS	1,65	1,16	1,16	3,74	—	0,29	0,70	2,46	2,76	2,44
Fe_2O_3	—	—	—	—	1,64	—	—	—	—	—
SiO_2 (chemisch gebunden)	—	—	1,50	—	—	—	—	—	1,21	1,34
Sand	2,82	0,89	2,09	2,51	6,00	0,66	3,98	7,41	2,61	1,79
Summe	98,53	98,32	100,51	100,73	100,00	99,06	100,10	100,56	99,56	99,47
Wassergehalt des frischen Rückstandes	29,20	29,41	27,50	—	—	—	—	—	30,40	29,96

durch die Anführung der Mischungen gewiſs erhöht wird. Man sieht deutlich wie bei Revolvern an Kalk und Kohle gespart wird (*Jarrow* arbeitet mit Kreide); nur bei ***Radcliffe*** trifft ein Maximum von Kalk auf ein Minimum von Kohle, was sich auch in der Analyse des Rückstandes ausspricht.

Zur Herstellung von Rhodanverbindungen.

Bezüglich der von *Lauber* und *Haufsmann* (1882 **245** * 306) beschriebenen angeblich neuen Herstellungsweise des Rhodanaluminiums mittels Rhodancalciumlauge ist berichtigend zu bemerken, dafs die Methode, „Schwefelwasserstoff haltige Rhodanammoniumlauge mittels Kalk in geeigneten Apparaten in Rhodancalcium umzuwandeln“, seit längerer Zeit an *Günzburg* und *Tcherniac* in Paris (vgl. 1882 **245** * 214) patentirt ist.

Rhodanbarium wird bis jetzt vorwiegend zur Darstellung des Rhodanaluminiums benutzt, nicht etwa, wie *Lauber* und *Haufsmann* meinen, weil Rhodancalcium unbekannt sei — letzteres wird seit lange von der *Compagnie des Cyanures* in Paris als Eisen freie, 50 procentige Lauge in den Handel gebracht —, sondern wegen der vielen Vortheile, welche das Bariumsalz bietet, nämlich die Möglichkeit, das Salz in haltbaren Krystallen zum Versandt zu bringen, die Vollständigkeit der Umsetzung mit Aluminiumsulfat, sowie die körnige Beschaffenheit des Niederschlages, welche das Absetzen und Filtriren sehr erleichtert.

Im Uebrigen mufs hervorgehoben werden, dafs Rhodanaluminium, mittels Rhodancalcium dargestellt, keineswegs auf $^1/_3$ des Preises des mit Rhodanbarium dargestellten herabgedrückt werden kann. Der Unterschied kann höchstens den Werth des angewendeten Barythydrates ausmachen, also etwa 25 Procent vom Werthe des Aluminiumsalzes, und kann diese Ersparnifs wohl bei einer Fabrikation im Grofsen in Betracht kommen, nicht aber bei Darstellung kleiner Mengen in Färbereien, wo der etwas niedrigere Preis wohl schwerlich die vielen Nachtheile, welche das Calciumsalz mit sich bringt, aufwiegen würde.

Paris, 28. August 1882. ***J. Tcherniac.***

Auf vorstehende Bemerkung *Tcherniac*'s haben wir Folgendes zu erwiedern: Das Patent von *Günzburg* und *Tcherniac* bezieht sich doch nur auf die von ihnen construirten Apparate; denn es wird doch Niemand einfallen, sich eine jedem Chemiker bekannte Reaction patentiren zu lassen. Unser Artikel lautet: „Wie bekannt, wird bei der Gewinnung von Rhodanverbindungen mittels Schwefelkohlenstoff und Ammoniak“ . . . Wir begreifen daher nicht, wo *Tcherniac* die Bemerkung hernimmt: „nicht etwa, wie *Lauber* und *Haufsmann* meinen, weil Rhodancalcium unbekannt sei“, um so mehr als *Engel und Becker* in Prag schon vor 2 Jahren Rhodancalcium-Rohlauge durch Zersetzung von Rhodanammonium-Rohlauge mit Kalk auf Wunsch eines der Referenten bereitet haben.

Was ferner die vielen Vortheile betrifft, welche *Tcherniac* für das Rhodanbarium ins Feld führt, so könnte etwa der Preis des Transportes dann in Frage kommen, wenn man die Waare von Paris nach Moskau oder auf noch gröfsere Entfernungen versendet. Was die Vollständigkeit der Umsetzung mit Aluminiumsulfat betrifft, so hat uns mehrmonat-

liche Praxis gezeigt, dafs man mit der Rhodancalcium-Rohlauge genau ebenso gute Resultate erhält wie mit Rhodanbarium.

Wie *Tcherniac* von einer körnigen Beschaffenheit des Niederschlages von Bariumsulfat sprechen kann, ist uns unklar und wir haben mit Rhodancalciumlauge immer schneller und leichter gearbeitet als mit den Bariumsalzen, ganz besonders wenn es sich um Filtration in Filzbeuteln handelt. Was endlich die Behauptung *Tcherniac*'s wegen des Preises des Rhodanaluminiums anbelangt, so führen wir einfach folgende Thatsachen an:

A)	$8^l,5$	Wasser	
	5^k	Doppelalaun zu 16 Pf.	= 0,80 M.
	$6^k,800$	Rhodanbarium zu 1.80 M.	= 12,24
	8^l	Rhodanaluminium	= 13,04 M.
	Somit 1^l	„	= 1,63 M.
B)	5^l	Wasser	
	5^k	Doppelalaun zu 16 Pf.	= 0,80 M.
	$0^k,25$	Kreide	= 0,02
	$11^k,5$	Rhodancalciumlauge zu 60 Pf.	= 6,90
	12^l	Rhodanaluminium	= 7,72 M.
	Somit 1^l	„	= 0,64 M.

Es stellt sich somit 1^l Rhodanaluminium von 19^0 B., mit Rhodanbarium hergestelllt, auf 1,63 M., während es sich mit Rhodancalciumlauge auf nur 0,64 M., also gerade auf $^7/_{12}$ ermäfsigt. *Tcherniac* läfst wohl aufser Acht, dafs die Krystallisation des Barytes und Verlust von Mutterlaugen u. dgl. erhebliche Kosten verursachen.

Was nun die Schlufsbemerkung *Tcherniac*'s wegen Darstellung kleiner Mengen betrifft, so führen wir beispielsweise an, dafs wir in 6 Monaten in unserer Druckerei, obwohl wir meist Türkischroth-Färbewaare und nur sehr wenig Dampfwaare erzeugen, über 1000^k Rhodancalcium-Rohlauge verwendet haben, dafs also von kleinen Mengen bei irgend welchem bedeutenden Geschäft nicht die Rede sein kann. Von Nachtheilen des Rhodancalciums, die er ganz besonders am Schlusse hervorhebt, haben wir bis jetzt nicht das Geringste empfunden.

Zawiercie, Oktober 1882. *Lauber* und *Haufsmann.*

Ich halte es nicht am Platze, mich in einen Streit über die Priorität meiner Patente einzulassen; es ist dies ein Gegenstand, über welchen nöthigenfalls die betreffenden Behörden ihr Urtheil aussprechen werden. Es sei nur bemerkt, dafs meine ersten Patente aus d. J. 1878 stammen; wenn eine Prager Firma vor 2 Jahren nach meinem Verfahren Rhodancalciumrohlauge dargestellt hat, so zeugt dies nur für die Klarheit meiner Patentbeschreibung.[1]

---

[1] Die Firma *Engel und Rübesamen* in Prag (später *Engel und Becker*) schrieb mir am 30. September 1881, um anzufragen, ob ich geneigt sei, die Fabrikation von Rhodansalzen in ihrem Etablissement einzurichten. Meine Antwort war verneinend. *J. T.*

Die Darstellung von Rhodancalciumrohlauge bezieh. Rhodanaluminiumlösung war also längst bekannt; das einzige, was mir neu schien, war die Angabe, dafs die Anwendung des Rhodancalciums es gestatte, den Preis des Rhodanaluminiums auf $^1/_3$ herabzudrücken; es ist dies aber absolut falsch. Wie ich aus der Erwiederung der HH. *Lauber* und *Haufsmann* sehe, ist nicht mehr von $^1/_3$ die Rede, sondern von $^5/_{12}$; aber das Resultat der Berechnung wird nur durch die Annahme ermöglicht, dafs man bei Anwendung von Rhodanbarium blofs 61 Procent der Theorie erhält, während Rhodancalcium 92 Proc. liefern soll, eine Annahme, welche ganz willkürlich ist und nur dazu dient, eine paradoxe Behauptung zu stützen.

Die Vorzüge des Rhodanbariums bestehen nicht nur in der vollständigeren Umsetzung und im billigeren Transportpreis, sondern auch und hauptsächlich in der Reinheitscontrole, die das Salz durch seine krystallinische Beschaffenheit bietet. In wie weit es den Consumenten, welcher krystallisirtes Salz zu einem bestimmten Preise kauft, interessiren kann, ob bei der Fabrikation des Salzes Verlust an Mutterlaugen stattfindet (was übrigens nicht der Fall ist), bleibt noch zu entscheiden.

Es sei schliefslich dem Urtheil des Lesers überlassen, ob eine Darstellung von 1000^k Rhodancalciumrohlauge in 6 Monaten, also etwa 6^k täglich, eine Production im Grofsen genannt werden kann.

Indem ich meine sonstigen Behauptungen aufrecht halte, glaube ich nur noch hinzufügen zu müssen, dafs ich meinerseits den Streit für vollkommen erledigt erachte.

Paris, 21. November 1882. *J. Tcherniac.*

Zu obiger Schlufsbemerkung fügen wir hinzu, dafs die Preisdifferenz zwischen unserer ersten Angabe Bd. 245 S. 306 und der heutigen lediglich darin ihre Erklärung findet, dafs im Laufe der Zeit die Preise für Rhodancalciumrohlauge einerseits und Rhodanbarium andererseits sich wesentlich verändert haben. Weiter bewegt sich unsere Annahme keineswegs auf paradoxem Gebiet, da bekanntlich in der Technik theoretische Ausbeuten nahezu nie zu verzeichnen sind, namentlich wenn es sich darum handelt, Lösungen von feinen Niederschlägen zu trennen, ganz besonders bei Filtration in Filzbeuteln, wie dies in den Kattundruckereien im Allgemeinen der Brauch ist.

Die von uns angegebenen resultirenden Mengen haben wir in langer Praxis erreicht, ja sogar bei Rhodanbarium stets noch etwas weniger, als wir angegeben haben.

Wir überlassen es vollständig den Lesern, sich selbst durch Versuche zu überzeugen, welchem Verfahren der Vorzug einzuräumen ist, und betrachten unsererseits die Angelegenheit um so mehr als erledigt, als wir bei der Veröffentlichung von Artikeln, welche wir herausgeben, nicht Rücksicht auf den Fabrikanten nehmen dürfen, welchem speciell das zu

verdrängende Salz gute Rente abwirft, sondern lediglich davon ausgehen, eben durch die Veröffentlichung von in der Praxis erprobten Thatsachen unseren Fachcollegen nützen zu können.

Zawiercie, Anfang December 1882. *Lauber* und *Haufsmann.*

Ladevorrichtung für Locomotivtender.

J. B. Collin in Altoona, Pennsyl., Nordamerika, hat eine Einrichtung angegeben, welcher zwar keine grofse Originalität zugesprochen werden kann, die aber immerhin praktische Bedeutung hat und in Folge derselben auch schon mehrfach zur Ausführung gekommen ist. Statt nämlich das Beladen der Locomotivtender mit Kohle in der bisher üblichen Weise durch Menschenkraft mittels Körben o. dgl. zu bewerkstelligen, benutzt *Collin* die Locomotive selbst zu dieser Arbeit, indem er neben der Ladestelle einen Aufzug aufstellt, dessen Bühne die mit Kohle gefüllten Kippwägen aufnimmt, und von der Locomotive mittels einer Kette auf die erforderliche Höhe gezogen wird. Diese Kette läuft von der in der Höhe des Aufzuggerüstes angebrachten Kettenscheibe über seitliche Rollen nach abwärts und dann unterirdisch auf etwa 25^m Länge bis in die Mitte des Geleises, auf welches die Maschine fährt, um Kohle zu nehmen. Hier wird die Kette über eine weitere Rolle nach aufwärts geführt und an den Zughaken des Tenders oder der Maschine gehängt. Die Länge ist so bemessen, dafs die Maschine, während sie von hier zum Ladegerüst zurückfährt, die Bühne mit den Kippwägen gerade auf die erforderliche Höhe bringt, von welcher aus das Ausstürzen der Kohle erfolgen kann. *R.*

L. Weber's Schmiervorrichtung für Dampfcylinder.

Der unter Nr. 3929 vom 2. Mai 1878 patentirte Schmierapparat von *Ch. Hoppe* in Bockenheim, für welchen bereits zwei Zusatzpatente (Nr. 5886 und 15 922) genommen sind, erfuhr neuerdings von *L. Weber* in Frankfurt a. M. eine Verbesserung (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18 391 vom 10. September 1881). Das bisher ganz aus Glas gefertigte Oelgefäfs ist in ein Metallgehäuse umgewandelt, welches mit 2 kreisrunden, mittels Bleifolie abgedichteten Glasscheiben zur Beobachtung des Oelstandes verschlossen wird. Eine von oben einzuschraubende Spindel mit kegelförmigem Ende regelt den Einflufs des Oeles in das in der Mitte angeordnete Zuführungsrohr. Ueber dieses Rohr ist ein zweites an der Regulirspindel festgelöthetes geschoben, welches fast bis auf den Boden des Gefäfses reicht. Bei eingetretener Leere im Cylinder steigt das Oel in dem Raume zwischen beiden Röhren in die Höhe und wird durch die mittels der Regulirspindel eingestellte Oeffnung in den Cylinder gesaugt.

Beweglicher Turbinenrechen.

Die in den Oberwassergräben von Turbinen- und anderen Wassermotorenanlagen eingebauten Rechen, welche vom Wasser mitgeführte feste Körper vom Motor abzuhalten den Zweck haben, werden von *M. Bauer* in Paris und *A. Lacroix* in Pontoise, Frankreich (*D. R. P. Kl. 88 Nr. 16 791 vom 2. August 1881) nicht aus festen Stäben, sondern aus endlosen Ketten hergestellt, welche mit entsprechendem Spielraum neben einander angeordnet sind und über zwei mit Rillen versehene Trommeln laufen. Die obere Trommel wird vom Motor aus in Drehung versetzt; die dadurch hervorgerufene Kettenbewegung hat zur Folge, dafs alles, was sich an festen Körpern vor den Ketten aufstaut, durch rechenartige Querstäbe, welche in passenden Höhenabständen immer zwischen je 2 bis 4 Ketten angebracht sind, aus dem Wasser herausgezogen wird. Die untere Trommel kann sich mit ihren Lagern in Schlitzen verschieben; sie dient als durch das Eigengewicht wirkende Spannvorrichtung für die Ketten. — Die Anbringung dieser Trommel nahe der Grabensohle bildet jedenfalls einen wunden Punkt der Construction.

Stevens und Major's hydraulischer Aufzug.

Bei den direkt wirkenden hydraulischen Aufzügen, welche von *A. Smith* und *Stevens* in Battersea bei London nach der patentirten Construction von *Stevens* und *C. G. Major* ausgeführt werden, sind Kolben und Brücke nicht durch Gegengewicht ausbalancirt, es müssen vielmehr deren Gewichte zugleich mit der Nutzlast durch den Wasserdruck auf den Kolben überwunden werden; dagegen bewirkt beim Niedergang des Aufzuges das sinkende Kolben- und Brückengewicht das Zurückpressen eines entsprechenden Theiles des zum Heben verwendeten Druckwassers in den Accumulator. Zu diesem Zwecke ist, wie *Engineering*, 1882 Bd. 34 * S. 107 mittheilt, der Cylinder des Aufzuges mit einem Cylinder *A* von gleichem Fassungsvermögen verbunden, dessen Kolben sich wieder unmittelbar in den Plunger eines Cylinders *B* von kleinerem Durchmesser fortsetzt. Beim Niedergang des Aufzuges wird dessen Druckwasser in den Cylinder *A* gedrückt, welcher zugleich das Verdrängen einer kleineren Wassermenge aus dem Cylinder *B* in den Accumulator bewirkt. Diese Wassermenge entspricht natürlich nahezu derjenigen, welche man sich auf die Bewältigung der todten Lasten des Aufzuges allein aufgewendet denken kann. Beim Heben des Aufzuges sinken die mit einander gekuppelten Kolben in den Hilfscylindern *A* und *B* vermöge ihres Eigengewichtes, wobei ein Theil des aus dem ersteren verdrängten Wassers den letzteren wieder anfüllt, während der Ueberschufs abfliefst.

Ueber die Festigkeit und Elasticität des Fichtenholzes.

Ueber die Festigkeit und Elasticität des Fichtenholzes hat *F. E. Kidder* im physikalischen Laboratorium des technologischen Instituts zu Boston ähnliche Versuche wie früher *Thurston* (vgl. 1882 **244** 281) angestellt. Die Versuchsstücke von etwa 101,6 × 3,81 × 3,81cm (40 × 1,5 × 1,5 Zoll engl.) wurden an den Enden frei aufgelegt und in den Mitten transversal belastet. Die Mefsvorrichtung gestattete Einsenkungen bis 0,0001 Zoll abzulesen.

Aus den Versuchsresultaten zieht *Kidder* folgende Schlüsse für Stäbe kleiner Querschnitte: Bei einigermafsen gut getrocknetem Fichtenholz wird die Festigkeit durch Ausdörren in Trockenkammern nicht wesentlich erhöht, die Elasticität überhaupt nicht. Die festesten Stücke zeigen auch die gröfste Einsenkung vor dem Bruche. Eine Last von $^1/_2$ bis $^7/_8$ der gewöhnlichen Bruchlast (für kurze ruhende Beanspruchung) erzeugt bei dauernder Einwirkung eine Einsenkung, welche während der ersten Stunden rasch, dann längere Zeit gleichmäfsig langsam und erst unmittelbar vor dem Bruche wieder rasch zunimmt. Innerhalb einiger Tage bewirkt eine Last von $^1/_2$ der gewöhnlichen Bruchlast keine Verletzung. Dagegen bringt jede Last, welche $^1/_2$ der Maximaleinsenkung erzeugt, den Stab bei genügend langer Einwirkung zum Bruche. Auch unter den günstigsten Umständen wird eine Last von $^1/_2$ der gewöhnlichen Bruchlast nicht unbeschränkt lange ausgehalten. Die Festigkeit ist am kleinsten, wenn die Jahresringe etwa 45° mit den horizontalen Seiten des Querschnittes einschliefsen. Wie Prof. *Thurston* hält auch *Kidder* den Sicherheitsmodul 5 für die äufserste Grenze des Zuläfsigen bei vollkommen ruhender Last. (Nach dem *Journal of the Franklin Institute*, 1882 Bd. 114 S. 261 bis 279.)

Anwendung des elektrischen Lichtes im Eisenbahnbetriebe.

In der Oktobersitzung des Elektrotechnischen Vereins berichtete Telegrapheninspector *Christiani* über den am 9. Oktober d. J. vom Centralbahnhof in München abgelassenen Extrazug nach Starnberg, welcher der Prüfungscommission der Elektricitäts-Ausstellung u. A. die Anwendung des elektrischen Lichtes im Eisenbahnbetriebe vorführen sollte. Der Zug bestand aus einer mit der *Sedlaczek*'schen elektrischen Lampe (vgl. 1882 **243** 264) ausgerüsteten Locomotive, etwa 12 zum gröfsten Theile mit *Edison*'schen Glühlichtern erleuchteten Personenwagen und einem offenen Güterwagen, welcher den von *Schuckert* in Nürnberg construirten und zur Ausstellung gebrachten sogen. Beleuchtungswagen mitführte. Die ebenfalls von *Schuckert* angefertigte *Sedlaczek*'sche Locomotiv-

lampe war an der Vorderseite der Locomotive vor dem Rauchfang angebracht und wurde durch eine Flachringmaschine gespeist, die in Verbindung mit einem dreicylindrigen *Brotherhood*'schen Motor ihren Platz auf der Locomotive hinter dem Rauchfang erhalten hatte. Für die Zwecke der Coupé-Erleuchtung diente dagegen der eben erwähnte *Schuckert*'sche Beleuchtungswagen, d. h. eine Locomobile nach dem System *Abraham*, welche eine *Schuckert*'sche Dynamomaschine treibt. In jedem Coupé der elektrisch erleuchteten Waggons war an die Stelle des Gaslichtes eine *Edison*'sche Glühlichtlampe von 8 Normalkerzenstärke gebracht; die übrigen Wagen wurden vermuthlich, weil die dynamoelektrische Maschine des Beleuchtungswagens für eine gröfsere Anzahl von Lampen nicht ausreichte, mit Gas erleuchtet. Vielleicht mag auch die Beibehaltung der Gasbeleuchtung in einzelnen Wagen zur besseren Vergleichung der verschiedenen Beleuchtungsarten erfolgt sein.

Die *Sedlaczek*'sche Locomotivlampe erhält ihre Brauchbarkeit für die Locomotivbeleuchtung durch die Abwesenheit jedes Räderwerkes, welches, wie die Erfahrung gezeigt, unter den Erschütterungen der Locomotive bald seine Dienste versagt. Die Construction einer Lampe ohne Räderwerk war jedoch nicht die einzige Schwierigkeit, welche überwunden werden mufste, ehe man das elektrische Licht für die Locomotivlampen verwerthen konnte; es mufste auch ein dauernd wirkender Motor angebracht werden, welcher die dynamo-elektrische Maschine selbst dann in Bewegung erhält, wenn die Locomotive stillsteht. Auch in der Verbindung des Motors mit der Dynamomaschine mufsten alle Transmissionen vermieden werden, wenn man Störungen des Betriebes fernhalten wollte. Diesen verschiedenen Erfordernissen hat *Schuckert* durch Anwendung eines *Brotherhood*'schen Motors genügt, dessen Schwungradachse er mit der Rotationsachse seiner Flachringmaschine combinirte. Bei dem Probezuge machte diese gemeinsame Achse etwa 700 bis 800 Umdrehungen in der Minute, mit einem Verbrauche von etwa 3^{c}; die erzielte Lichtstärke der Locomotivlampe reichte hin, um den Bahnkörper auf mindestens 500^{m} hell zu beleuchten, und wurde von den Stöfsen der Maschine in keiner Weise beeinträchtigt. Die vortrefflichen Eigenschaften der *Sedlaczek*'schen Lampen traten namentlich auf dem Bahnhofe zu Starnberg deutlich hervor, als die von dem Zug abgelöste Maschine mit voller Geschwindigkeit mehrere Probefahrten ausführte, auch die Ufer des Sees und einige malerische Häusergruppen von Starnberg elektrisch beleuchtete. Das Sicherheitsgefühl des reisenden Publikums würde durch Einführung der Locomotivlampe in den Eisenbahnbetrieb entschieden erhöht werden; ob auch die Sicherheit in gleichem Mafse wachsen würde, ist eine Frage, deren Beantwortung der Erfahrung überlassen bleiben mufs.

Die zur Speisung der *Edison*'schen Lampen dienende *Schuckert*'sche Dynamomaschine wurde sammt ihrem Motor in einem Güterwagen mitgeführt. Die Lampen nahmen nur während der Hinfahrt von München nach Starnberg in ihrer Lichtstärke etwas ab; im Uebrigen konnte man ihre Leuchtwirkung als gleichmäfsig und ausreichend bezeichnen, wenn sie auch hinter der Wirkung des Gaslichtes merklich zurückblieb. Im praktischen Eisenbahnbetriebe, namentlich auf grofsen Strecken mit durchgehenden Wagen, welche auf Zwischenstationen abgehängt und in andere Zugverbindungen eingefügt werden, dürfte nur ein solches Beleuchtungssystem Aussicht auf dauernde Verwendung haben, welches, ohne besondere Beleuchtungswagen zu erfordern, die einzelnen Waggons unabhängig von einander erleuchtet. Soll dieser Zweck mittels Dynamomaschinen erreicht werden, so liegt eine Schwierigkeit in der Beschaffung der bewegenden Kraft. Auf der Staatsbahnstrecke Frankfurt a. M.-Bebra und neuerdings auch in England hat man versucht, diese Kraft direkt von den rollenden Achsen der Wagen durch Transmissionen zu entnehmen und während der Haltezeiten den nöthigen Strom durch Accumulatoren liefern zu lassen; doch erscheint dies nicht nur zu theuer zu sein, sondern auch für die erforderlichen Vorrichtungen in jedem Wagen zu viel Raum zu beanspruchen; auch wäre die Lichtstärke während der Fahrt abhängig von der bekanntlich sehr veränderlichen Fahrgeschwindigkeit des Eisenbahnzuges. Die beste *theoretische* Lösung dürfte hiernach bis jetzt in der ausschliefslichen Anwendung von Accumulatoren liegen.

Englischer Cement.

Die Herstellung von Portlandcement in der wöchentlich 120t Cement liefernden Fabrik in Folkestone wird im *Engineer*, 1882 Bd. 54 S. 98 kurz besprochen. Eine im April 1882 gezogene Schlammprobe hatte bei 100° getrocknet folgende Zusammensetzung:

Unlöslich in Salzsäure:		
Kieselsäure	14,956	
Eisenoxyd	1,943	
Thonerde	5,167	
Kalk	0,173	
Wasser und Organisch	1,203	
		23,442
Löslich in Salzsäure:		
Kieselsäure	0,230	
Eisenoxyd	0,493	
Thonerde	0,230	
Calciumcarbonat	75,357	
Magnesia	0,201	
Schwefelsäure	0.057	
Kali	0,070	
Natron	0,127	
		76,765
		100,207.

Folkestoner Cement hatte im März 1880 (I) und im September 1881 (II), sowie solcher aus den Werken an der Themse 1881 (III) folgende Zusammensetzung:

	I	II	III
Unlöslich	1,260	2,566	2,894
Kieselsäure	20,990	18,917	21,307
Thonerde	8,869	8,763	6,593
Eisenoxyd	4,998	4,412	5,386
Kalk	61,350	62,472	61,459
Magnesia	0,669	0,841	0,449
Schwefelsäure	0,886	0,929	1,422
Kali	0,978	1,100	0,437
Natron	—	—	0,429
	100,000	100,000	100,376.

Verfahren, Cement und Kalk gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähig zu machen.

Nach *E. Puscher* (*Kunst und Gewerbe*, 1882 S. 157) werden die Cementsachen 24 Stunden lang in eine kalte Lösung von 1 Th. Eisenvitriol in 3 Th. Wasser gelegt, dann an der Luft getrocknet. Die dadurch entstandene Eisenoxydhydratverbindung macht nicht nur die Cemente dichter und härter, sondern auch widerstandsfähig gegen Witterungseinflüsse. Die Cementmasse nimmt dabei ohne Formveränderung 10 Proc. an Gewicht zu.

Cementverputze sichert man gegen Witterungseinflüsse durch wiederholte Anstriche mit erwähnter Eisenvitriollösung. Zeigt sich beim vierten Anstrich keine dunkle, grünlich-schwarze Färbung des Cementverputzes mehr, so ist das ein Zeichen, dafs die Oberfläche mit der Eisenverbindung gesättigt ist. Nach dem Trocknen hat sich der Cementbewurf mit einer ockerfarbigen, nicht mehr mit Wasser abwaschbaren Schicht überzogen, auf welcher sich Wasserfarben haltbar zeigen. Ein 2 maliger Anstrich mit 5 procentigem Seifenwasser genügt, um solche Cementverputze wasserdicht und nach dem Trocknen und Reiben mit einem Tuch oder einer Bürste glänzend wie Oelanstrich zu machen. Völlig widerstandsfähig werden die mit Eisenvitriol behandelten Cementgegenstände. wenn man sie erwärmt in eine heifse Mischung von gleichen Theilen Paraffin und Erdöl taucht.

Auch für Anstriche auf altem und neuem Kalkbewurf ist die Eisenvitriollösung empfehlenswerth, da sie auch auf diesen abwaschbare und wasserdichte Ueberzüge erzeugt.

Ueber die Gewinnung von Pozzolana.

L. Demarchi und *O. Fodera* besprechen im *Engineering and Mining Journal*, 1882 Bd. 34 S. 45 das Vorkommen und die Gewinnung von Pozzolana bei Rom und Neapel. Pozzolana aus der Nähe von San Paolo hat folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	47,66
Thonerde	14,33
Magnesia	3,86
Eisenoxyd	10,33
Kalk	7,66
Wasser	7,03
Alkalien und flüchtige Stoffe	4,13
Sand	5,00
	100,00.

Je nach der beabsichtigten Verwendung werden 15 bis 45 Proc. Kalk zugesetzt; zur Herstellung eines guten hydraulischen Cementes ist z. B. ein Zusatz von 18 Proc. Kalk erforderlich. (Vgl. S. 390 d. Bd.)

Ueber die Nitrification der Cellulose.

Vieille (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 95 S. 132) hat Baumwolle bei 11° mit der 100 bis 150 fachen Gewichtsmenge Salpetersäure verschiedener Concentration behandelt. Das Ende der Nitrification wurde mit einer Lösung von Jod in Jodkalium bestimmt, welche die nicht angegriffene Baumwolle schwarz oder grünlich färbt:

Dichte der Salpetersäure	Zusammensetzung nach Aequivalent	Entwickeltes Stickstoffoxyd	
1,502	$NO_5 + 1{,}45 HO$	202,1cc	Das Nitroproduct sieht aus wie Baumwolle, ist völlig löslich in Essigsäure, sehr wenig in Aetheralkohol.
1,497	—	197,9	
1,496	$NO_5 + 1{,}68 HO$	194,4	Völlig löslich in Essigäther und in Aetheralkohol.
1,492	—	187,3	
1,490	$NO_5 + 1{,}87 HO$	183,7	
1,488	$NO_5 + 2{,}07 HO$	165,7	Das Nitroproduct sieht noch aus wie Baumwolle, bildet mit Essigäther u. Aetheralkohol gelatinöse Massen.
1,483	$NO_5 + 2{,}13 HO$	164,6	
1,476	$NO_5 + 2{,}27 HO$	141,1 / 139,8	Die Baumwolle löst sich in der Säure, die klebrige Lösg. ist durch Wasser fällbar. Das so erhaltene Product schwillt in Essigsäure an, ohne sich zu lösen; Aetheralkohol wirkt nicht.
1,472	—	140,0	
1,469	$NO_5 + 2{,}50 HO$	139,7	
1,463	—	128,6	Das leicht zerreibliche Nitroproduct wird durch Essigäther und Aetheralkohol nicht angegriffen.
1,460	$NO_5 + 2{,}76 HO$	122,7	
1,455	—	115,9	
1,450	$NO_5 + 3{,}08 HO$	108,9	
1,442	—	—	Die Nitrification ist sehr unvollständig.
1,430	—	—	

Die Nitrification mit einer Säure von 1,5 sp. G. erfordert nur 2 bis 3 Stunden, die mit Säure von 1,483 sp. G. dagegen 120 Stunden. Dabei behält die Baumwolle ihr ursprüngliches Ansehen; mit einer Säure von 1,47 sp. G. schwillt sie aber an, löst sich, die dicke, durchsichtige Flüssigkeit gibt in Wasser gegossen einen weifsen Niederschlag. Säure von 1,469 gibt innerhalb 5 Minuten 134cc,7, in 1/2 Stunde 140cc,5 Stickoxyd, so dafs also die Grenze der Nitrification schnell erreicht ist. Bei Anwendung einer Säure von 1,450 sp. G. ist die Lösung der Baumwolle nicht mehr mit Wasser fällbar.

Das letzte Nitroproduct, welches man mit Salpetersäure (von 1,45 sp. G.) bei 11⁰ erhalten kann, ist die einfach nitrirte Cellulose, welche 108cc Stickstoffoxyd entwickeln mufs. Die obere Grenze der Nitrification erreicht man mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure. Die damit unter Entwickelung von 210 bis 212cc Stickoxyd erhaltene Schiefsbaumwolle ist löslich in Essigäther, unlöslich in Aetheralkohol. Das Product entspricht der Formel $C_{48}H_{29}(NO_4)_{11}O_{40}$ oder $C_{24}H_{29}(NO_2)_{11}O_{20}$, wobei 215cc,6 Stickstoff entwickelt werden.

Zur Untersuchung des käuflichen Kupfers.

Nach *J. Löwe* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1882 S. 516) löst man die 15 bis 18g schwere Kupferprobe in reiner Salpetersäure von 1,2 sp. G. Der etwaige unlösliche Rückstand von Gold, Antimonoxyd, Zinnoxyd, Kieselsäure, Bleisulfat u. dgl. wird in bekannter Weise untersucht; die abfiltrirte Lösung versetzt man mit 2 bis 3 Tropfen Salzsäure und bestimmt das nach längerem Stehen abgeschiedene Chlorsilber. Im Filtrate wird durch salpetersaures Barium die Schwefelsäure gefällt. Die von dem Bariumsulfat abfiltrirte Lösung verdampft man mit Schwefelsäure, löst im Wasser und zieht den aus schwefelsaurem Blei und Barium bestehenden Niederschlag nach dem Wägen mit unterschwefligsaurem Natrium aus; der Gewichtsunterschied vor und nach dieser Behandlung gibt die Menge des Bleisulfates.

Die Kupferlösung wird nun mit überschüssigem Ammon versetzt, die ausgeschiedenen Hydrate von Eisen, Wismuth und Mangan werden in bekannter Weise getrennt, die ammonikalische Kupferlösung wird mit Magnesiamischung versetzt zur Fällung von Arsensäure und Phosphorsäure. Zur Prüfung auf Zink, Nickel und Kobalt säuert man die ammoniakalische Kupferlösung mit Salzsäure an, fällt das Kupfer mit Schwefelwasserstoff, dann die genannten Metalle mit Schwefelammonium.

Die Bestimmung des Kupferoxyduls durch Schmelzen des Kupfers im Wasserstoffstrome bietet des hohen Schmelzpunktes des Metalles wegen erhebliche Schwierigkeiten, ist überdies nicht zuverlässig, da auch die übrigen im Kupfer vorhandenen Metalle mit dem so gefundenen Sauerstoffe verbunden gewesen sein können.

Ueber fadenziehende Milch.

Als fadenziehende, schleimige, lange Milch oder auch als Fadenmilch bezeichnet man einen Milchfehler, welcher sich dadurch auszeichnet, dafs sonst normal erscheinende Milch nach einigem Stehen eine schleimige Beschaffenheit annimmt und sich jetzt in lange Fäden ausspinnen läfst.

A. Schmidt (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1882 Bd. 27 S. 91) hat nun als Ursache dieser Milchveränderung kleine, runde, stark lichtbrechende Organismen von 0mm,001 Durchmesser nachgewiesen, welche bei Anwendung der stärksten Vergröfserung Bewegungserscheinungen erkennen lassen. Sie finden sich als vereinzelte Mikrokokken ungemein häufig, aber auch in Form von Rosenkranzketten, welche nicht selten aus 15 und mehr einzelnen Gliedern zusammengesetzt sind. Weit seltener werden Zooglöacolonien der Kügelchen angetroffen.

Bringt man einen Tropfen fadenziehender Milch zu frischer Milch und läfst die Flüssigkeit in einem Becherglase bei Zimmerwärme ruhig stehen, so fällt es zunächst auf, dafs sich entweder nur eine sehr winzige, oder auch gar keine Rahmschicht absetzt. Prüft man dann die Consistenz dieser Milch von Zeit zu Zeit mittels eines Glasstabes, so wird man nach etwa 18 bis 24stündigem Stehenlassen wahrnehmen, dafs sich die geimpfte Flüssigkeit in mehr oder weniger deutliche Fäden ausziehen läfst. Gleichzeitig ist ihre Reaction ausgesprochen sauer geworden. Je länger nun die Milch stehen bleibt, desto zähflüssiger wird sie und nach Ablauf von etwa 48 Stunden besitzt sie eine derartige Beschaffenheit, dafs man nunmehr das Becherglas umwenden kann, ohne dafs auch nur ein Tropfen Flüssigkeit verloren ginge. Es ist bemerkenswerth, dafs bei dieser Gährung weder Mannit, noch Kohlensäure nachgewiesen werden kann.

Bei der mikroskopischen Untersuchung findet man in dieser dicken Flüssigkeit das Caseïn in Form kleiner runder Scheibchen ausgeschieden, welche man ganz zwanglos zu den Sphärokrystallen zählen kann. Durch ihre Färbung auf Zusatz von Jod, ihr geringeres Lichtbrechungsvermögen, sowie durch ihr Beisammenliegen in Nestern unterscheiden sich diese Scheibchen sehr leicht von den kleinsten Milchkügelchen und vermöge ihrer Beimengung erhält die Milch bei der schleimigen Gährung einen hohen Grad von Zähflüssigkeit. Beim längeren Stehen geht die Fadenmilch in Fäulnifs über.

Die günstigste Temperatur für diese Schleimgährung ist 30 bis 40°, bei 60° wird das Ferment vernichtet. 0,1 Proc. Borsäure sind wirkungslos, durch 0.5 bis 1 Proc. wird das Ferment in seiner Entwickelung gehemmt, aber nicht getödtet.

Gelangt, was ja beim Auftreten des Milchfehlers leicht festzustellen ist, das Ferment erst aufserhalb des Euters in die Milch hinein und spielen bei dieser Ansteckung die Milchgeräthe eine hervorragende Rolle, so dürfte die Tilgung durch eine gründliche Behandlung der Geräthe und des Aufrahmungsraumes mit möglichst heifsem Wasser sehr einfach zu bewirken sein. Sollte indessen das Ferment mit der Milch dem Euter entströmen, so würde aufserdem noch eine Erwärmung der Milch auf 65° angezeigt sein, ehe dieselbe der technischen Verwerthung überwiesen wird.

Ueber die Bestimmung des Fuselöles im Branntwein.

Die Eigenschaft des käuflichen Fuselöles, mit Anilin und Salzsäure eine rothe Färbung zu entwickeln, hat *A. Jorisson* (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1881 S. 822) zur Nachweisung des Fuselöles im Branntwein verwendet. *K. Förster* hat nun aber nach den *Berichten der deutschen chemsichen Gesellschaft*, 1882 S. 230 u. 322 gefunden, dafs diese Reaction nicht dem Fuselöl als solchen, sondern dem darin als Verunreinigung vorkommenden Furfurol zukommt. Dieses Furfurol ist kein Product des eigentlichen Gährungsprocesses. Bei der Destillation der vergohrenen Maischflüssigkeiten wirken freie Säuren, noch unvergohrener Zucker und andere Kohlenhydrate bei hoher Temperatur auf einander ein. Während ein kleiner Theil des hierbei gebildeten Furfurols schon mit den Dämpfen des Aethylalkoholes fortgerissen wird und im Rohspiritus wiederzufinden ist, sammelt sich die Hauptmenge in den schwerer flüchtigen Alkoholen an, namentlich im Fuselöl, weil der Siedepunkt desselben dem des Furfuroles sehr nahe kommt.

Es wurden ferner verschiedene Biere und echte Weine mit Chloroform ausgeschüttelt und die Auszüge auf Furfurolgehalt geprüft. Die Schärfe der Reaction wird hierbei allerdings wesentlich durch den anhängenden gelben Farbstoff beeinträchtigt, welcher auch bei sehr vorsichtiger Arbeit nicht zu entfernen ist. Gleichwohl war beim Versetzen der anfangs hellgelben Probeflüssigkeiten mit Anilin und Salzsäure eine sehr deutliche Tönung derselben ins Rothe nicht zu verkennen, weshalb wohl die Annahme berechtigt ist, dafs auch diese Getränke Furfurol, wenn auch nur in ganz geringen Mengen enthalten. Im Biere ist die Gegenwart desselben schon wegen des langen Kochens der sauren Bierwürze vorauszusetzen; im Weine würde sich eine Erklärung in der langen Lagerung desselben finden lassen.

M. A. Jorissen (Daselbst S. 574) bemerkt dagegen, dafs wenn auch die genannte Reaction nicht dem Amylalkohole und dessen Homologen zukomme, so könne man damit doch erkennen, ob der aus Getreide, Rüben u. dgl. gewonnene Alkohol hinlänglich rectificirt worden sei, da ein gut schmeckender Alkohol mit dem Reagenz keine Färbung gebe.

Nach *L. Marquardt* (Daselbst S. 1370 u. 1661) verdünnt man zur quantitativen Prüfung auf Fuselöl 30 bis 40g Branntwein mit Wasser auf 12 bis 15 Proc., schüttelt diese Flüssigkeit mit etwa 15cc gereinigtem Chloralchloroform aus, schüttelt die abgetrennte Chloroformschicht noch einmal mit dem gleichen Volumen Wasser und läfst sie nach Abscheidung von dem Wasser bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten, bis der Chloroformgeruch eben verschwunden ist. Den Rückstand übergiefst man mit wenig Wasser, fügt 1 bis 2 Tropfen Schwefelsäure hinzu und dann allmählich so viel einer Lösung von Kalium-

hypermanganat, dafs die Mischung nach 24 Stunden noch roth ist. Man läfst sie in einem verkorkten Reagensglase ruhig stehen. Bald bemerkt man den Geruch nach Valeraldehyd, welcher später valeriansaurem Amyläther Platz macht, bis nach etwa 24 Stunden reiner Valeriansäuregeruch übrig bleibt, welchen man dann durch Wärme noch mehr hervortreten lassen kann.

Zur quantitativen Bestimmung schüttelt man etwa 150cc Branntwein nach dem Verdünnen mit der gleichen Menge Wasser mit je 50cc reinem Choralchloroform 3mal aus. Die vereinigten 150cc Chloroform werden hierauf mit der gleichen Menge Wasser 3mal gut durchgeschüttelt, worauf man das dadurch von Alkohol befreite Chloroform mit einer Lösung von 5g Kaliumchromat in 30g Wasser und mit 2g Schwefelsäure 6 Stunden lang im Wasserbade bei 85° unter öfterem Umschütteln erhitzt. Nun wird bis auf etwa 20cc abdestillirt, der Rückstand mit etwa 80cc Wasser versetzt und nochmals bis auf etwa 5cc abdestillirt. Das Destillat wird mit kohlensaurem Barium am Rückflufskühler etwa 1/2 Stunde lang digerirt, dann der Chloroform abdestillirt, die Lösung auf 5cc abgedampft, filtrirt und zur Trockne verdunstet. Im Rückstande wird Chlor und Barium bestimmt. Nach Abzug des vorhandenen Chlorbariums erhält man aus dem Barytgehalt des Trockenrückstandes den Gehalt des Branntweins an Fuselöl, wenn man für 1 Aeq. Baryt 2 Mol. Amylalkohol rechnet.

Zur Werthbestimmung des Zuckerrübensamens.

Wie *M. Märcker* in der *Neuen Zeitschrift für Rübenzucker*, 1882 Bd. 9 S. 229 berichtet, ergaben sich bei der Untersuchung des Zuckerrübensamens folgende Grenzwerthe: Wassergehalt 9.2 bis 20.5 Proc., Anzahl der Knäule in 1k Samen 289 bis 1459, Zahl der Keime für 1k Samen 30272 bis 115765, Keimfähigkeit 66 bis 272 Proc.

Ein höherer Feuchtigkeitsgehalt als etwa 13 Proc. beeinträchtigt die Haltbarkeit des Samens und macht ihn zur Schimmelbildung geneigt. Bei den Keimungsversuchen ergab sich merkwürdiger Weise, dafs der Rübensamen mit der höchsten Keimfähigkeit von 272 Proc., welcher aufserordentlich grofskörnig war, nur 39269 Keime für 1k gab. Wenn nun auch zunächst in Frage kommt, eine wie grofse Anzahl Keime 1k Rübensamen bringt, so ist doch auch zu berücksichtigen, dafs die wenigeren Keime aus grofskörnigem Samen kräftiger sind als aus den mehr Keime liefernden kleinkörnigen.

Ueber Dioxyanthracen.

G. Schüler (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1807) hat die eine der beiden technischen Anthrachinondisulfosäuren und zwar die sogen. *α*-Säure, welche beim Schmelzen mit Kali Flavopurpurin gibt, untersucht. Das *α*-anthrachinondisulfosaure Natron aus der Fabrik von *Gebrüder Neuhaus* in Elberfeld war in Pastenform und mit monosulfosaurem Salz und Natriumsulfat verunreinigt. Es wurden nun 500g Paste, 320g Zinkstaub und 1200g 10procentiges Ammoniak erhitzt, bis die dunkelrothe, stark schäumende Masse eine gelbe bis braungelbe Farbe annahm. Nun wurde mit wenig Wasser bis zur Vergasung des Ammoniaks gekocht und filtrirt. Beim Erkalten fällt das monosulfosaure Natron wegen seiner Schwerlöslichkeit fast rein heraus, beim weiteren Eindampfen scheidet sich das anthracendisulfosaure Natron aus und wird durch Umkrystallisiren gereinigt.

Das so erhaltene *flavanthracendisulfosaure Natron*, $C_{14}H_8(SO_3Na)_2$ bildet gelblichgraue, in Wasser leicht lösliche Krystalle und zeigt in verdünnter Lösung intensiv blauviolette Fluorescenz.

Zur Herstellung von *anthrolsulfosaurem Natron*, $C_{14}H_8.OH.SO_3Na$ wird anthracendisulfosaures Natron mit der 3 bis 4fachen Menge Kali so lange geschmolzen, bis die dickflüssige Schmelze dünnflüssig geworden ist. Die rothbraune Masse wird nach dem Erkalten mit Salzsäure zersetzt, die grüngrauen Flocken werden abfiltrirt, mit wenig kaltem Wasser ausgewaschen und auf Porzellan getrocknet. Zur Entfernung von entstandenem Dioxyanthracen schüttelt man das Product mit kaltem Alkohol und erhält so das anthrolsulfosaure Natron als gelbes Pulver, welches durch Umkrystallisiren aus Wasser schön krystallinisch wird. In heifsem

Wasser ist es leicht, in kaltem schwer löslich mit gelbgrüner Fluorescenz; in saurer Lösung fluorescirt es bläulich. Mit Salzen des Bariums, Magnesiums, Calciums, Thaliums, Bleies, Kupfers und Eisens gibt es schwer lösliche Niederschläge.

Um *Flavol* oder Dioxyanthracen, $C_{14}H_8(OH)_2$, zu erhalten, schmilzt man das anthracendisulfosaure Natron mit der 4 bis 5 fachen Menge Kali bei möglichst hoher Temperatur so lange, bis die Schwärzung der Masse und ein eigenthümlicher Theergeruch die beginnende Zersetzung anzeigen. Das Reactionsproduct wird mit Salzsäure zersetzt und mit Wasser ausgekocht, um das noch vorhandene anthrolsulfosaure Natron zu entfernen. Die durch Säuren hervorgebrachte Fällung liefert nach mehrmaligem Umkrystallisiren aus Alkohol ein hellgelbes krystallinisches Pulver, dessen Lösungen in Alkohol und Aether stark blau fluoresciren. In Alkalien löst es sich mit gelber Farbe und sehr schöner grüner Fluorescenz, welche der des Fluoresceïns kaum nachsteht, beim Stehen der alkalischen Lösung an der Luft aber verschwindet.

Sowohl das Flavol, als die Anthrolsulfosäure zeigen ihren Phenolcharakter auch darin, dafs sie mit Diazokörpern unter Bildung von Azofarbstoffen reagiren, und zwar liefert die Flavanthrolsulfosäure, in Folge der Anwesenheit der Sulfogruppe, mit Diazoxylollösung einen wasserlöslichen Farbstoff, während das Flavol sulfurirte Diazoverbindungen verlangt, um wasserlösliche Farbstoffe zu geben. (Vgl. *Liebermann* S. 488 d. Bd.)

Zur Geschichte der Modellplatten; von Hermann Fischer.

Meine S. 8 d. Bd. ausgesprochene Vermuthung, dafs die Einführung der Modellplatten dem Verdienste des Hrn. Bergrath *Jahn*, früherem Leiter der „Rothe Hütte", zuzuschreiben sei, stützte sich auf die Nachricht einiger mir befreundeter Ingenieure, welche im Anfange der 40er Jahre in dem bezeichneten Werke praktisch lernten. Ich erhielt nun in Folge jener Veröffentlichung mehrere Zuschriften, welche theils meine Vermuthung bestätigten, theils ihr entgegentraten. Von den letzteren erwähne ich ein Schreiben des Hrn. Dr. *Sackur* in Berlin, welcher sich als früherer Direktor der *Mägdesprunger Werke* bezeichnet, und vor Allem Nachrichten von Hrn. Bergrath a. D. *Jahn*. Von ersterem wird die Erfindung der Modellplatte für den Obermeister *Rose* in Mägdesprung, welcher sie „in den 40er Jahren" zuerst für Schuhstiftformerei, dann aber allgemein für die bekannten allerliebsten Sachen, welche die Mägdesprunger Kunstgiefserei liefert, verwendet habe.

Wegen der verhältnifsmäfsig geringen Entfernung der „Rothe Hütte" von Mägdesprung lag die Möglichkeit vor, dafs die Modellplatten fast gleichzeitig in ersterem und letzterem Werke zur Einführung gelangten.

Hr. Bergrath *Jahn* hat nun die Güte gehabt, Nachforschungen in den Akten der „*Rothe Hütte*" zu veranlassen, über welche derselbe folgendes schreibt: „Nach den vorgenommenen Ermittelungen hat die Anwendung der Ihnen s. Z. zugestellten Modellplatten in *Rothe Hütte* im J. *1827* bei Anfertigung von Unteröfen stattgefunden, welche in dieser Zeit in sehr bedeutenden Mengen geliefert werden mufsten. Der damalige Leiter des Werkes war der sehr verdienstvolle, im J. 1838 verstorbene Oberfaktor *Frankenfeld*, welchem sehr tüchtige Modellarbeiter und Former und der gleichfalls längst verstorbene Tischlermeister *Just Heyder* und Formermeister *Ludwig Flentje* zur Seite standen. Diesen Personen gebührt das Verdienst der Einführung der Modellplatten-Formerei, welche in dieser Zeit, so weit mir bekannt, auf keinem Werke in Anwendung stand."

Mit dieser Nachricht fällt die Vermuthung des Hrn. Dr. *Sackur* und die Behauptung einiger anderer Herren — denen ich mich übrigens für ihre freundlichen Mittheilungen zu Dank verpflichtet fühle —, welche die fragliche Erfindung an andere Orte, aber in die *vierziger* Jahre verlegen.

1882.

Namen- und Sachregister

des

243., 244., 245. und 246. Bandes von Dingler's polytechn. Journal.

Die Bandzahlen sind fett gedruckt. * bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Z.

Sachregister.

A.

B.

C.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

S.

T.

U.

V.

W.

Nachtrag.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 246.

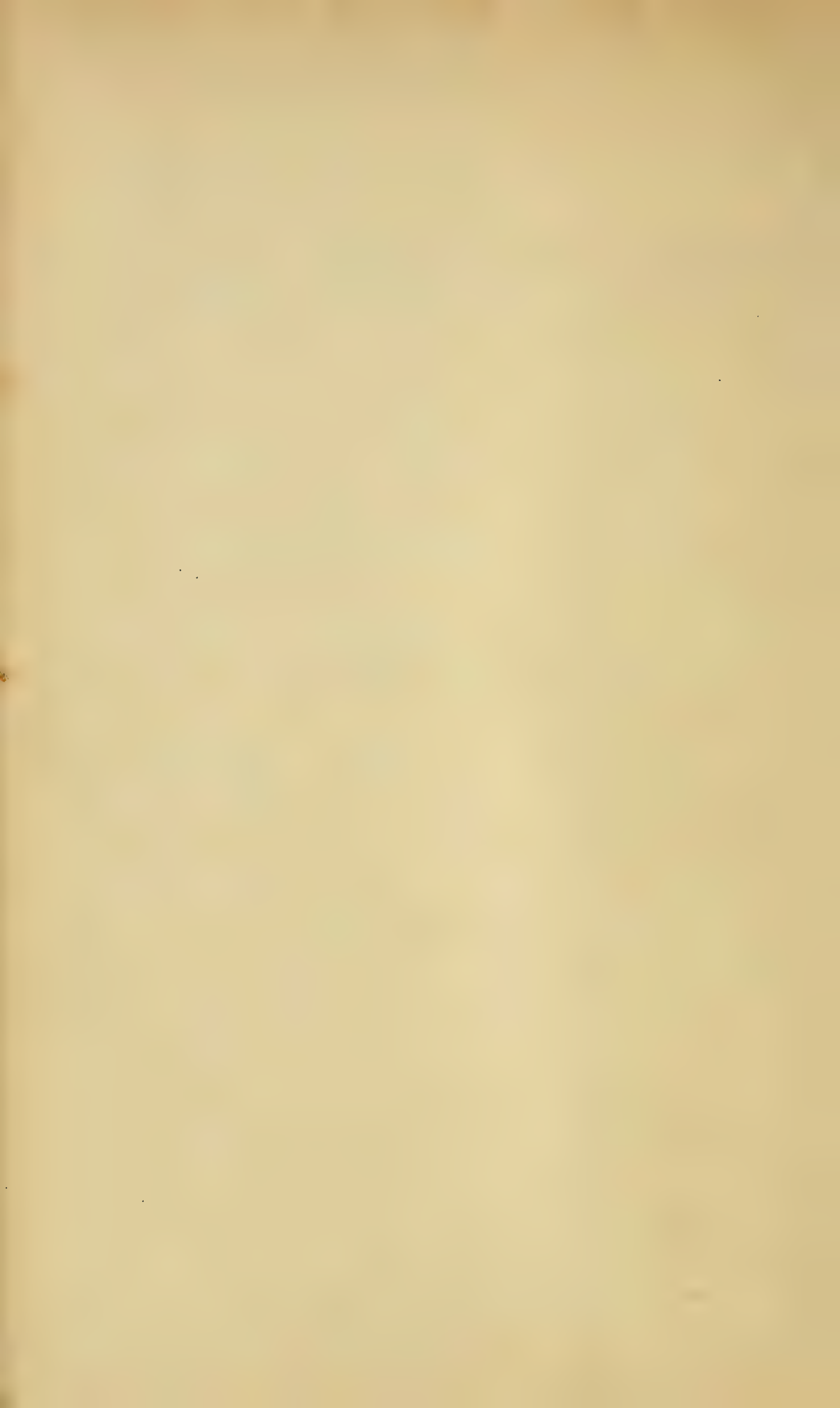
(Dreiundsechzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1882.

Enthaltend 40 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

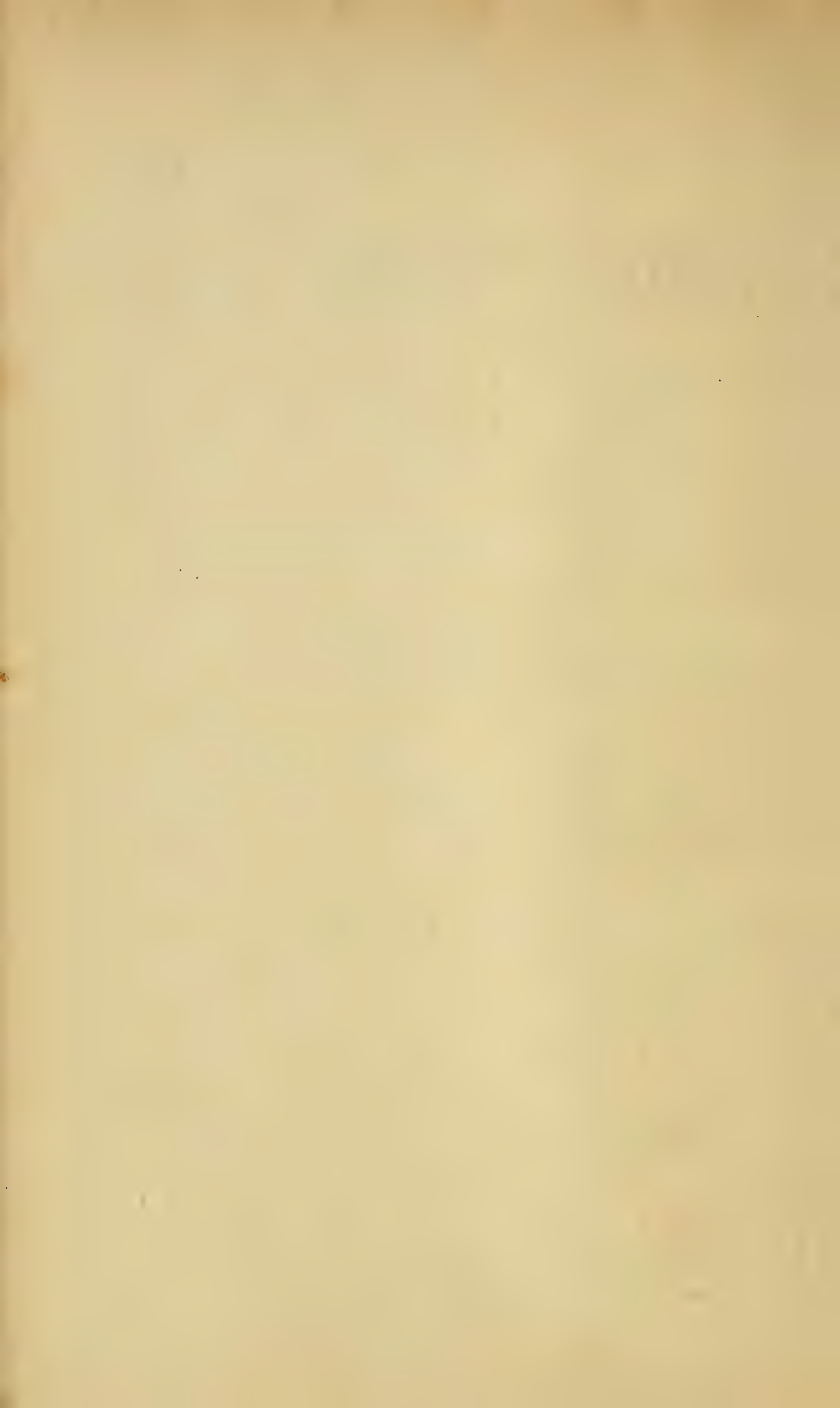
Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.



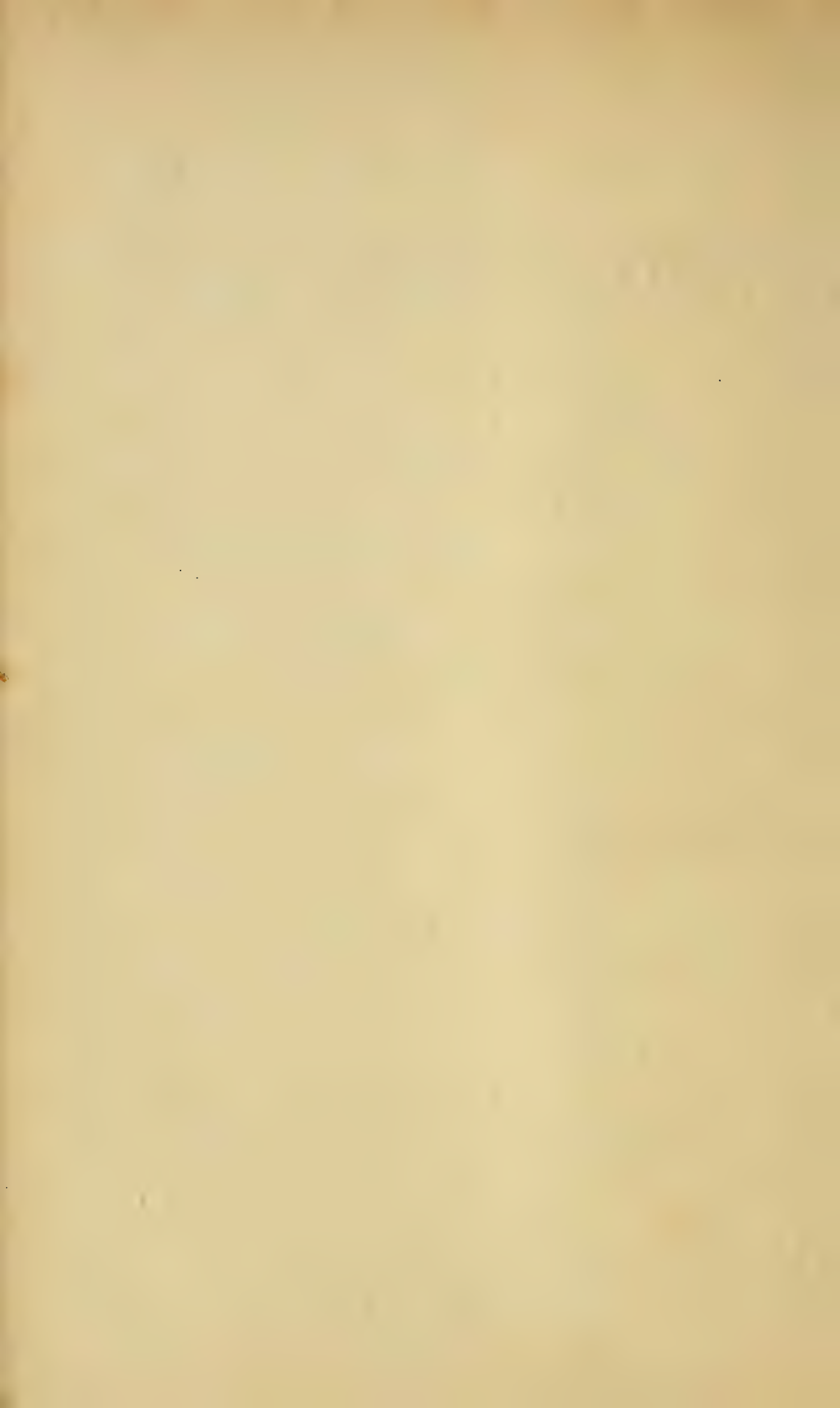

INSERT FOLDOUT HERE



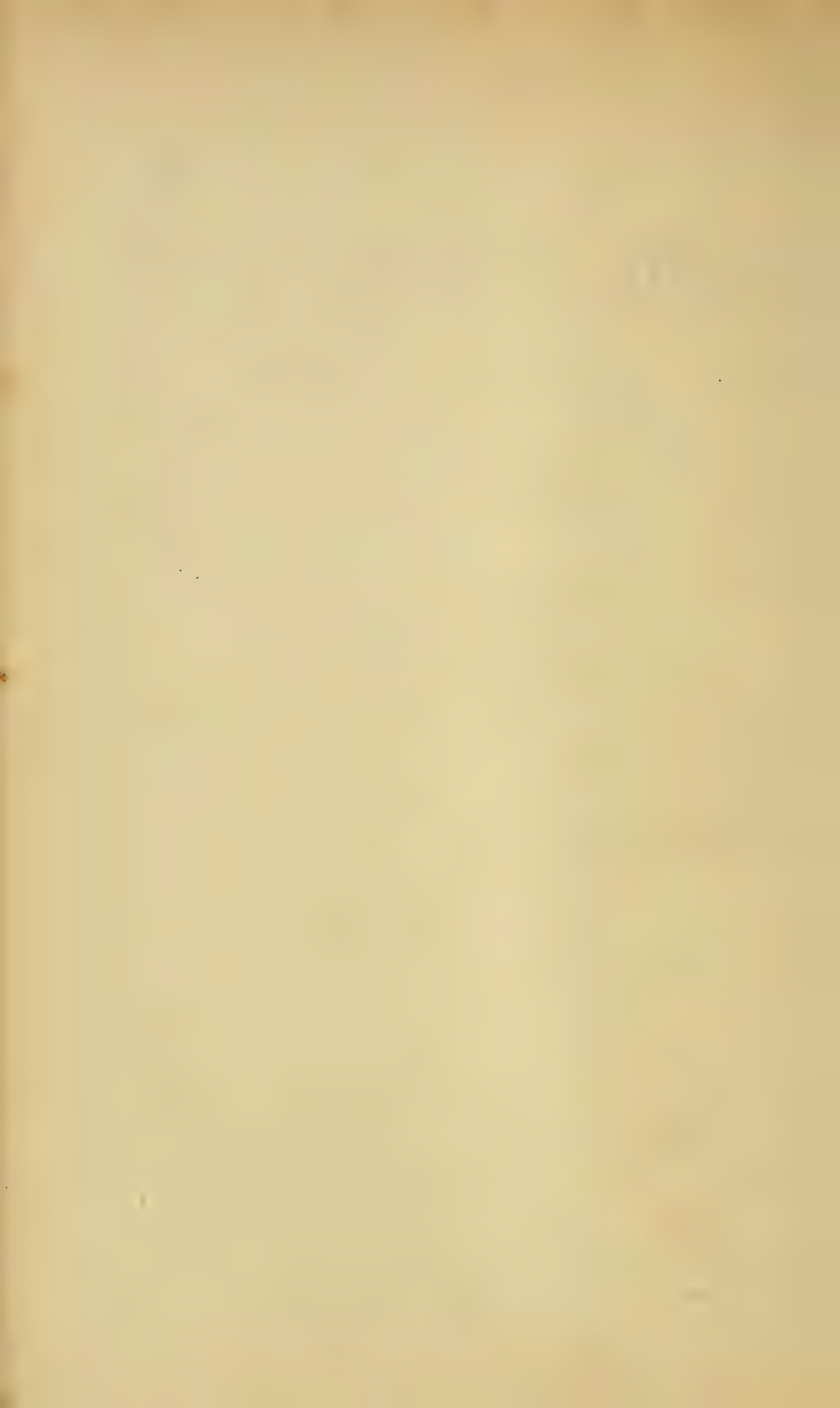

INSERT FOLDOUT HERE



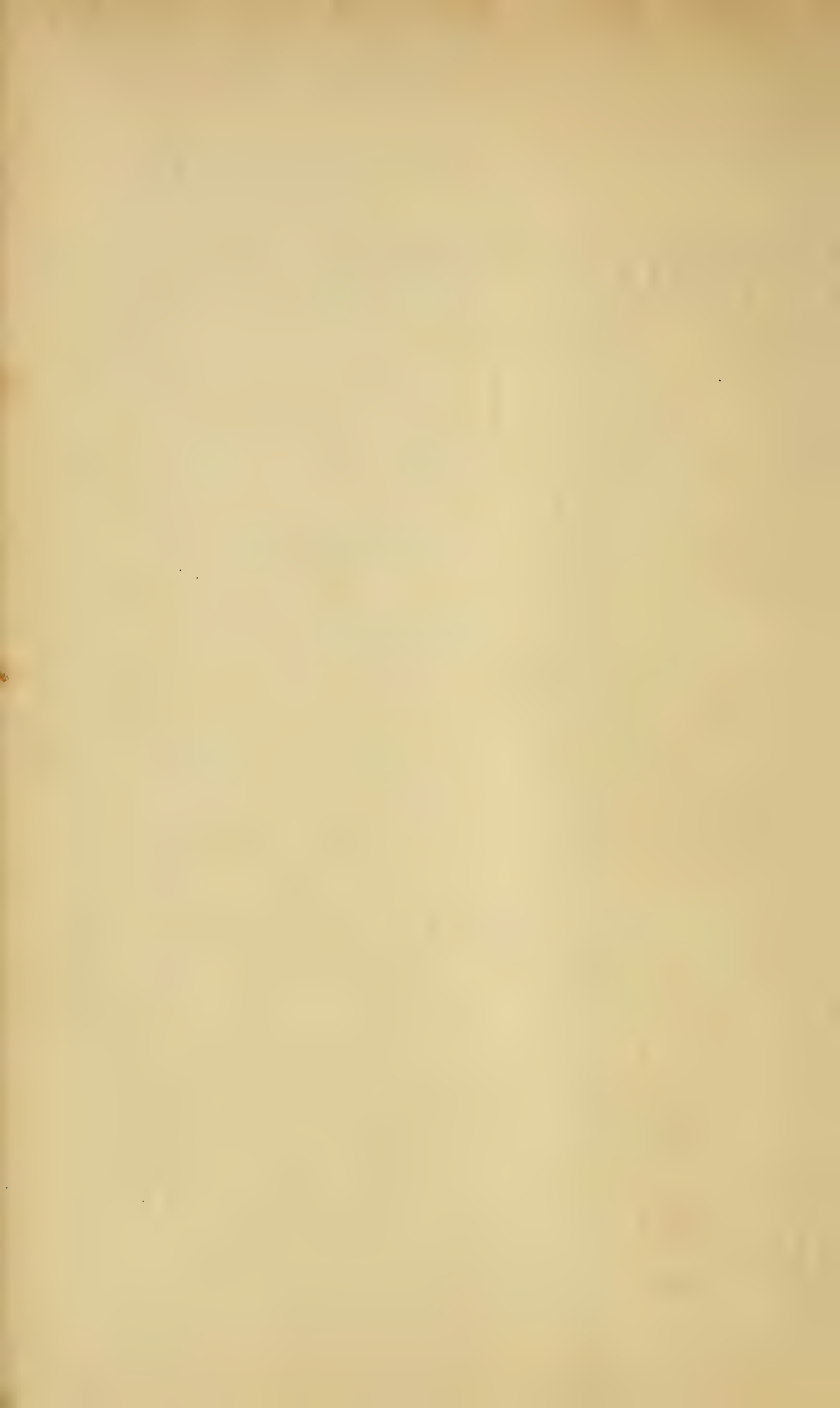

INSERT FOLDOUT HERE



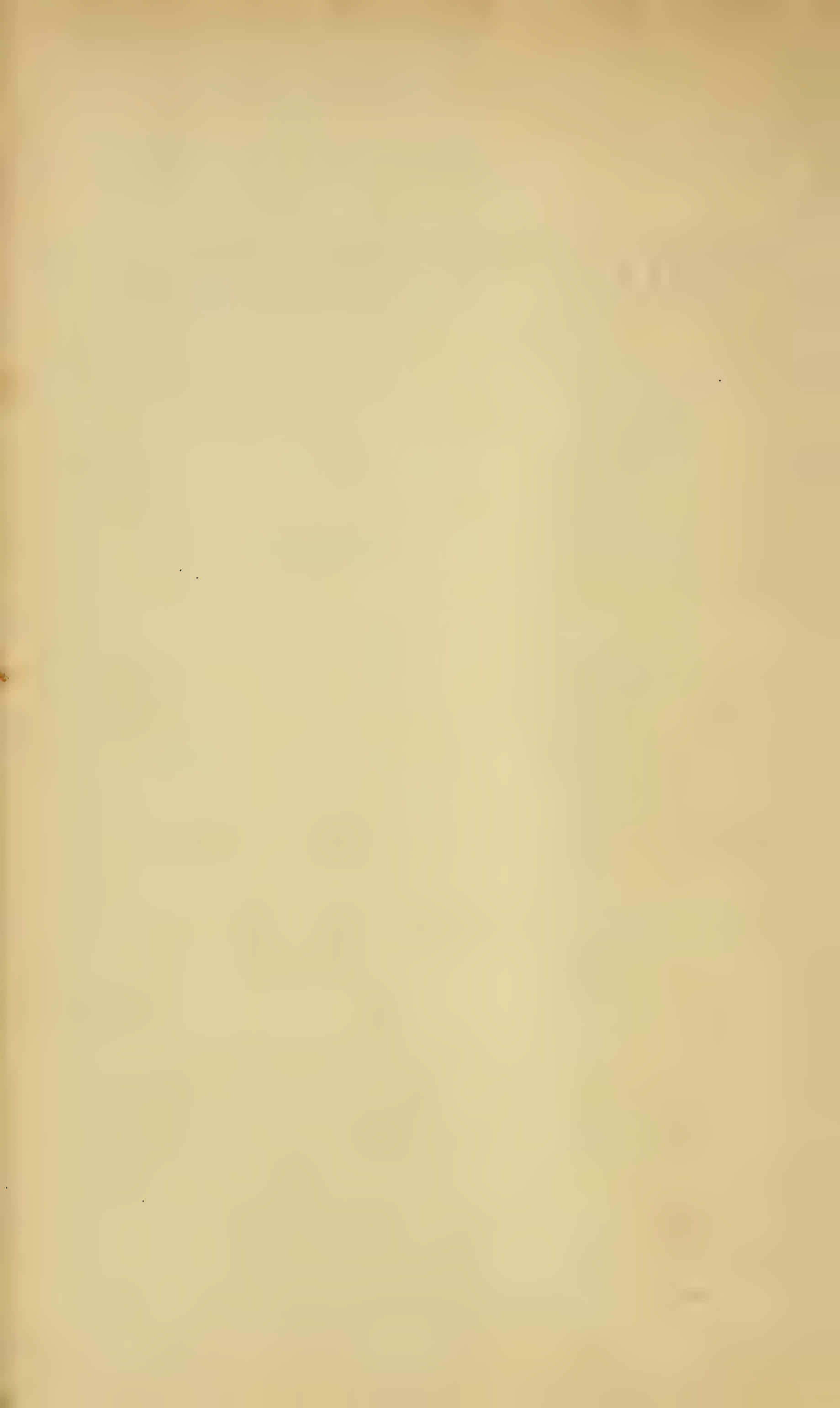

INSERT FOLDOUT HERE



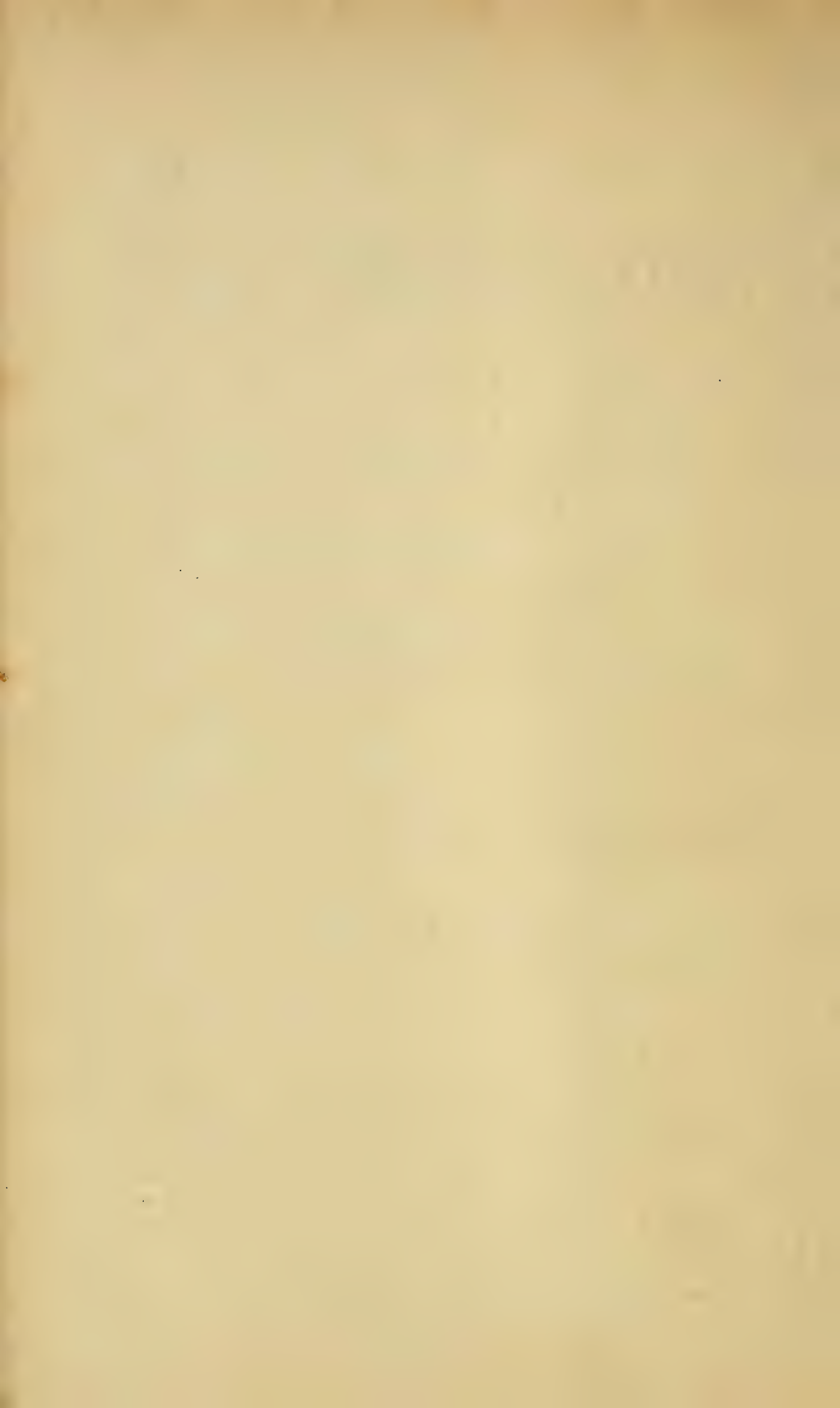

INSERT FOLDOUT HERE



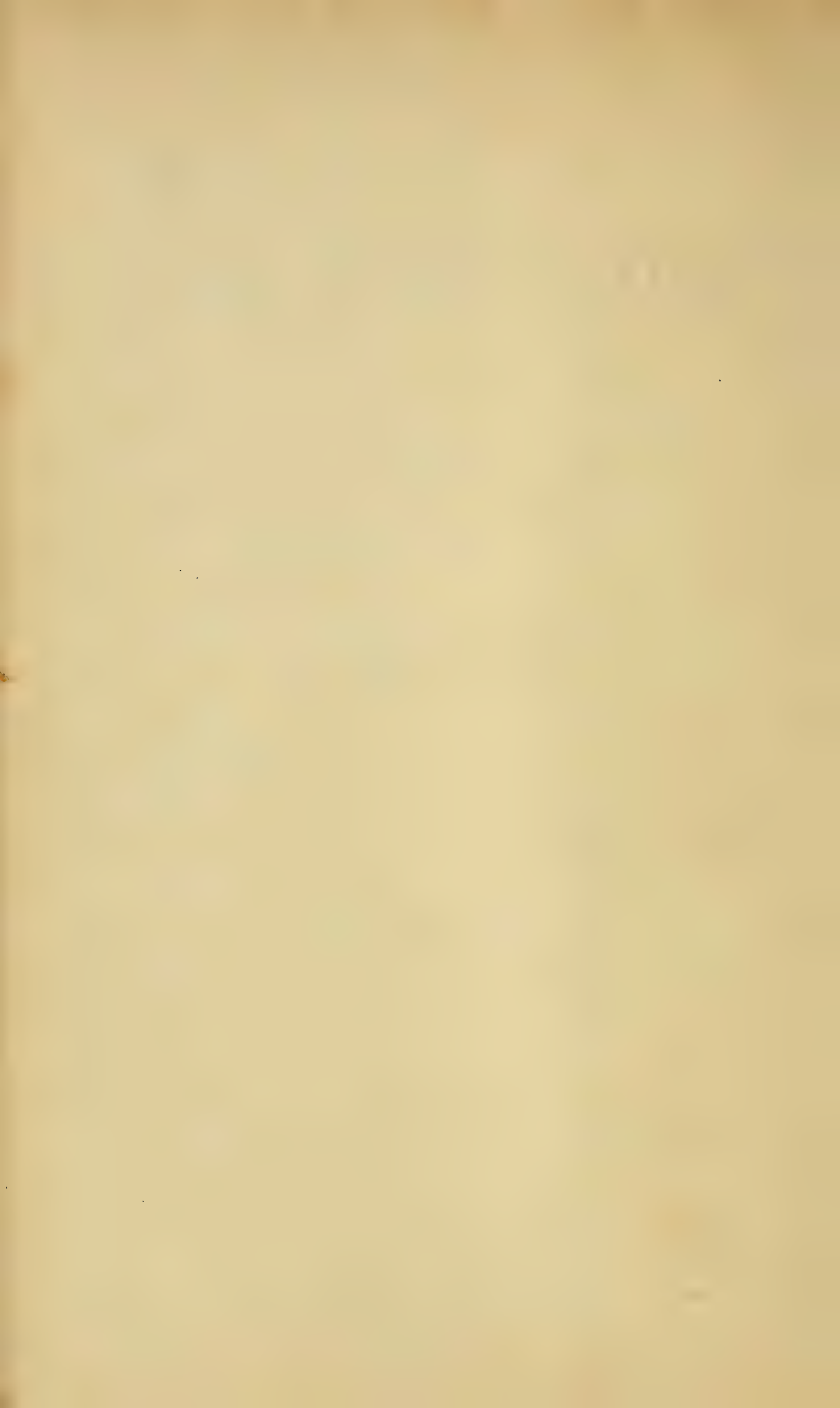

INSERT FOLDOUT HERE



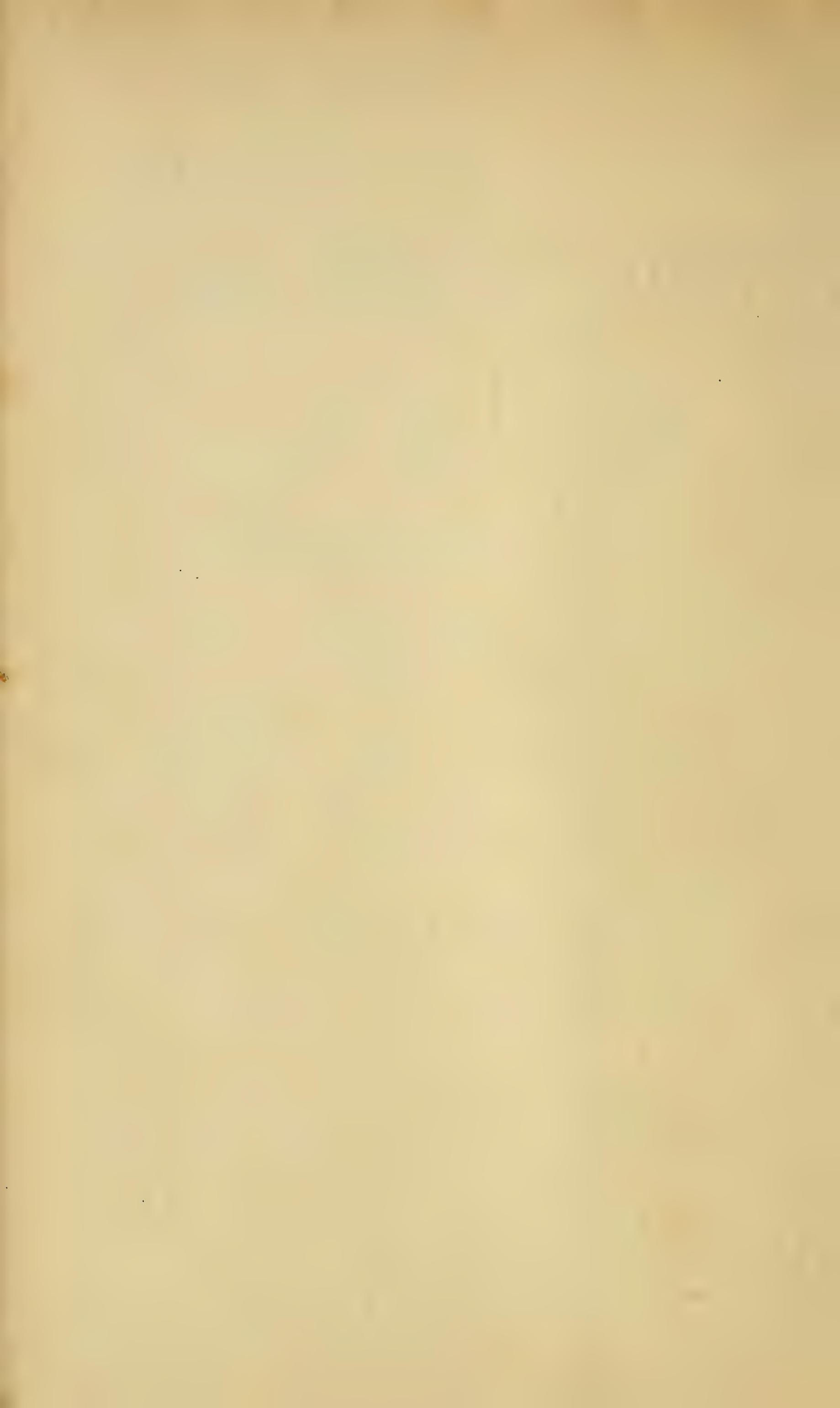

INSERT FOLDOUT HERE



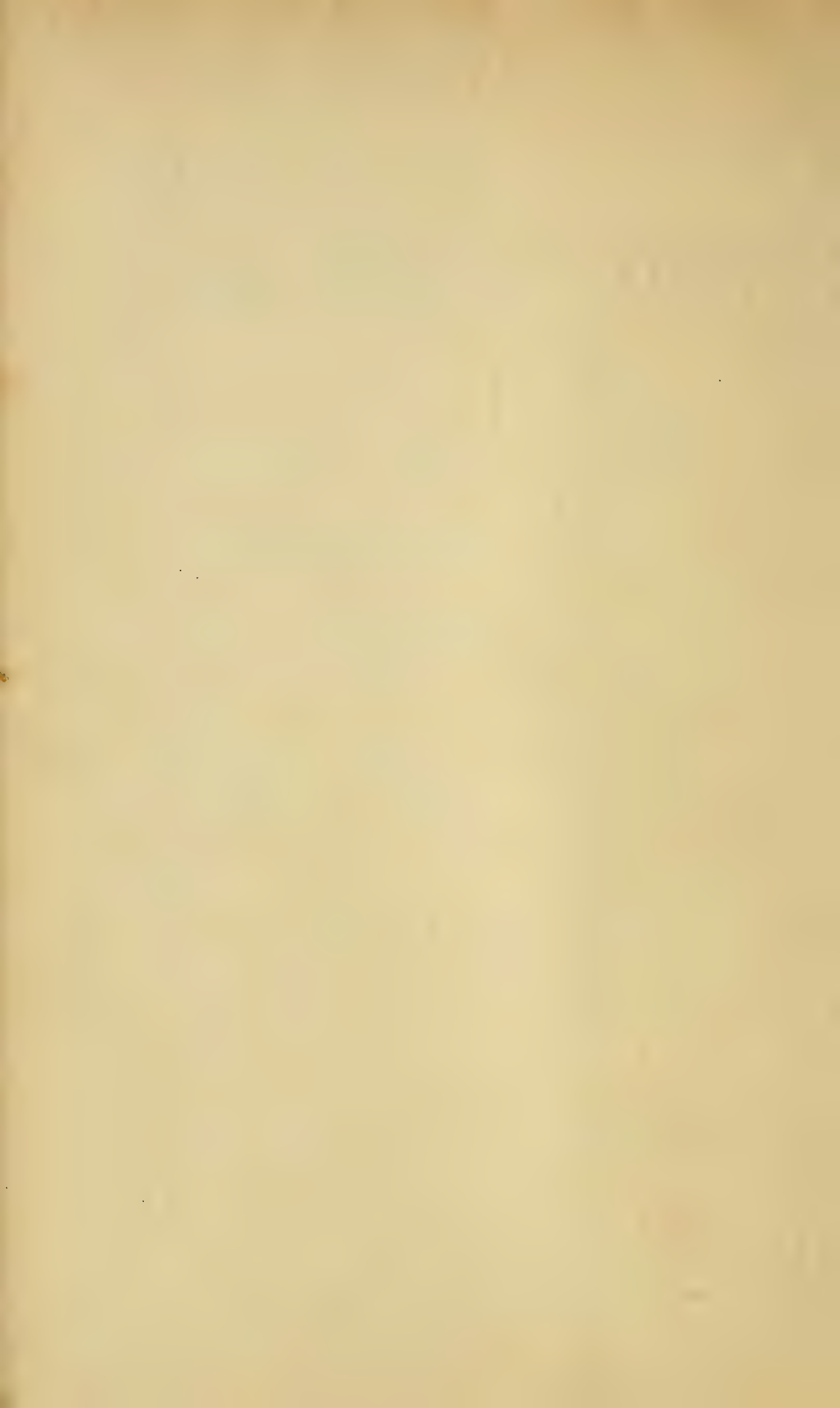

INSERT FOLDOUT HERE



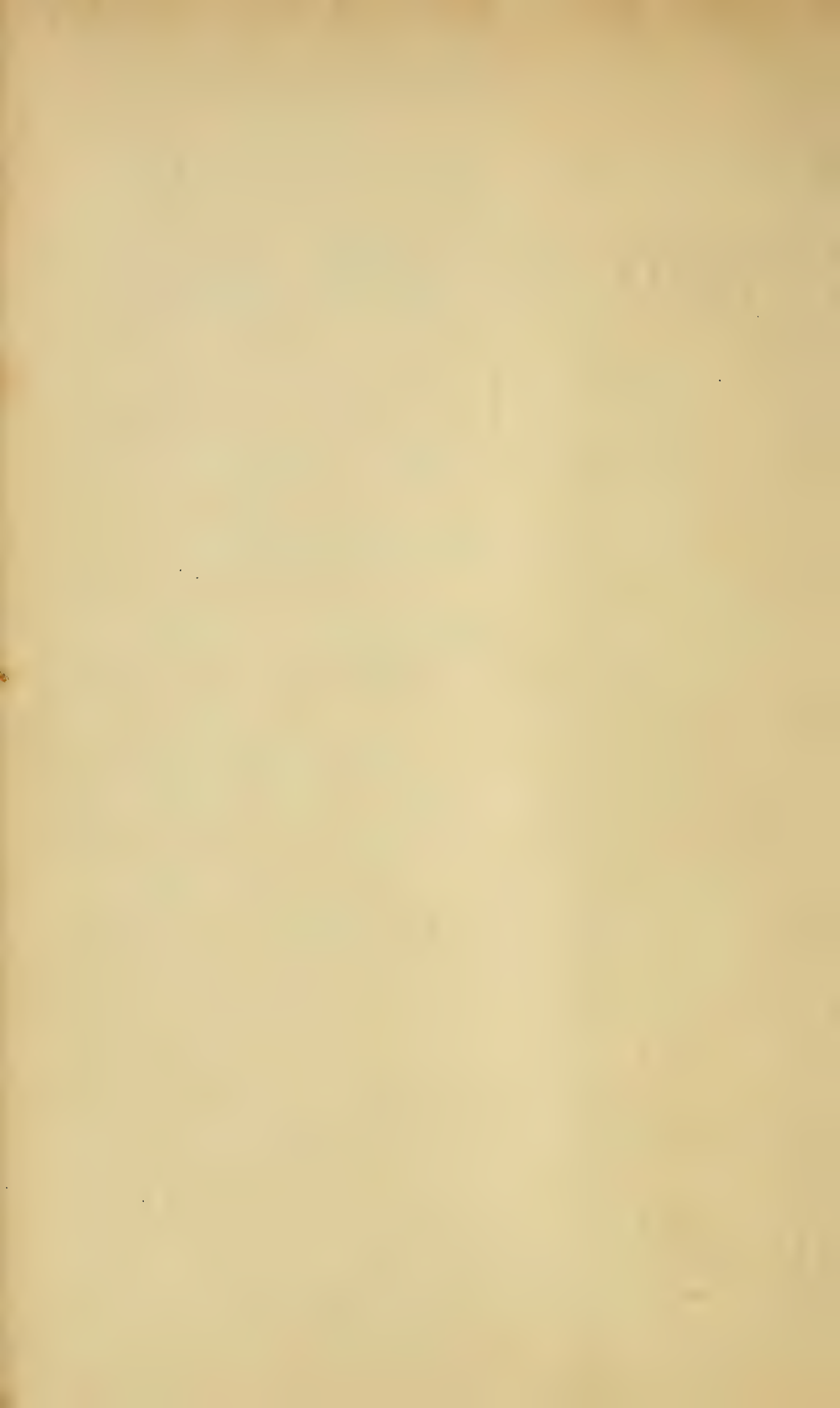

INSERT FOLDOUT HERE



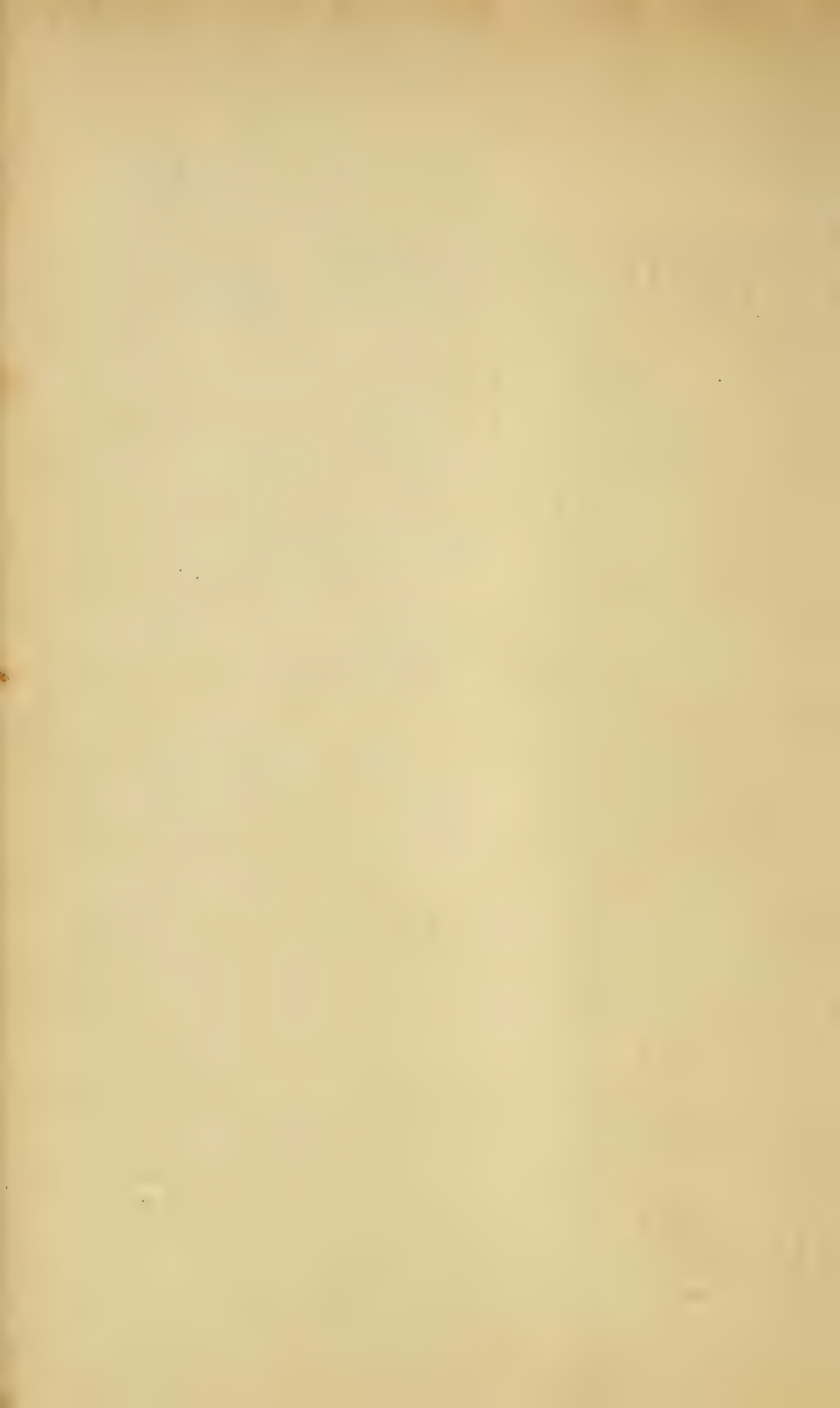

INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE



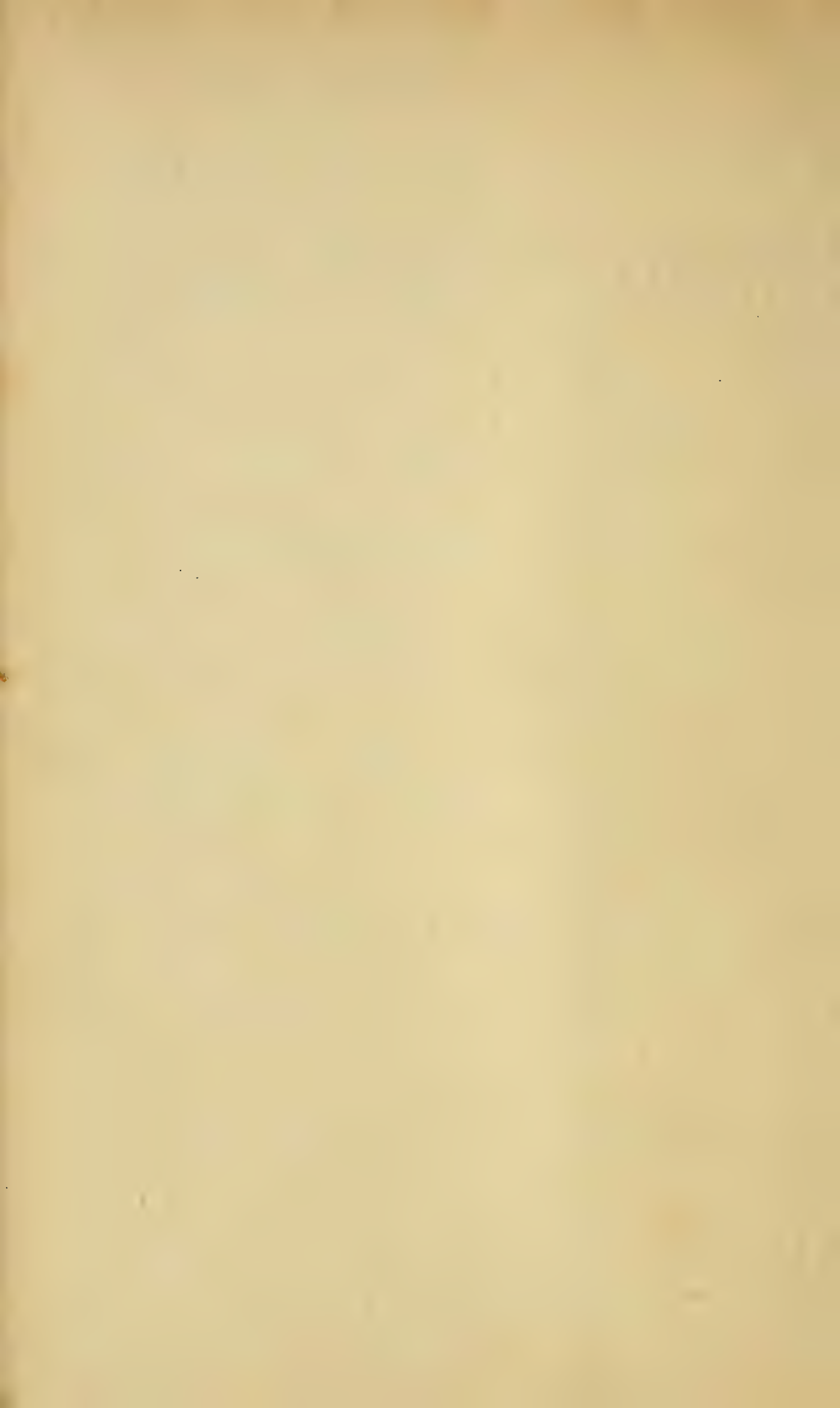

INSERT FOLDOUT HERE



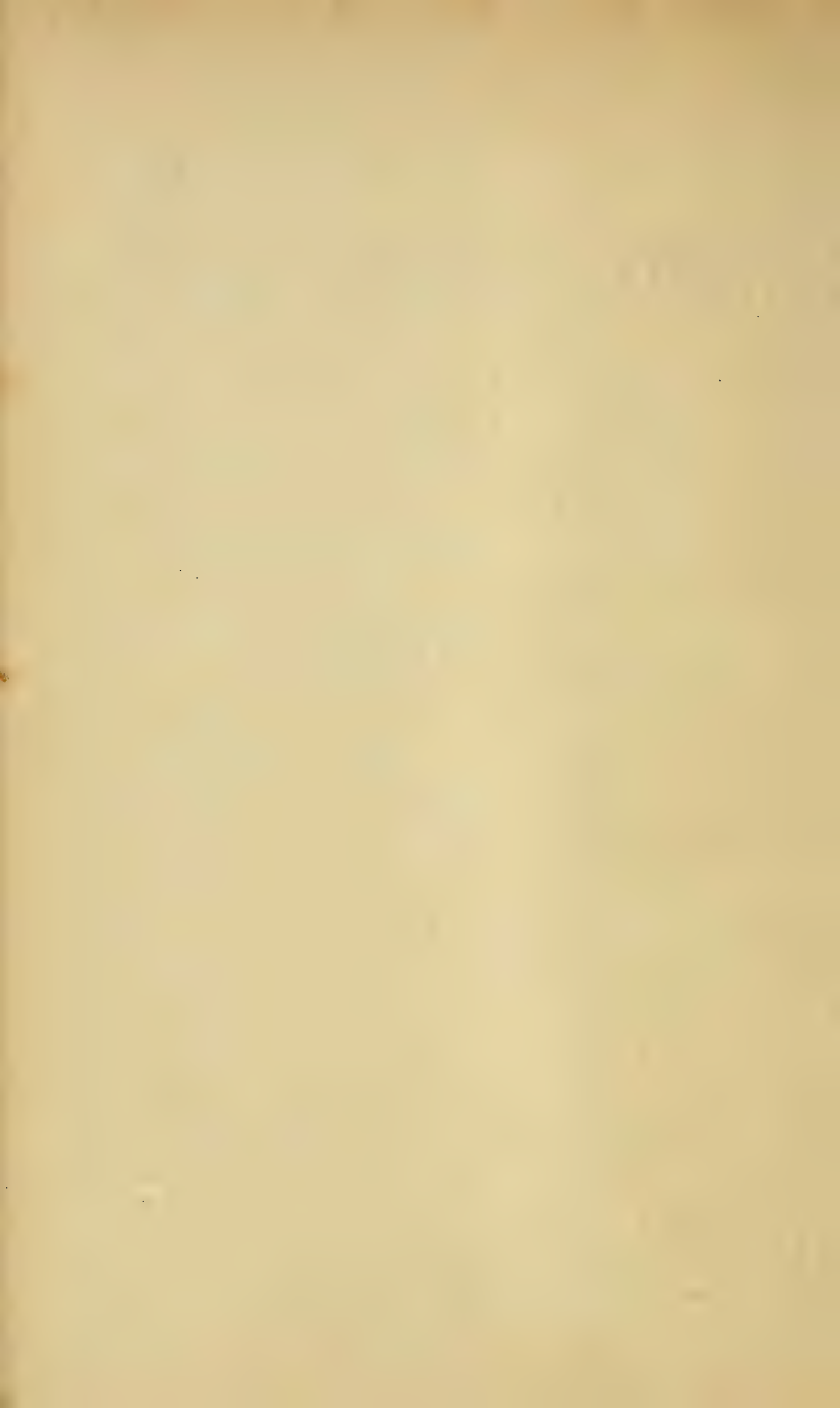

INSERT FOLDOUT HERE



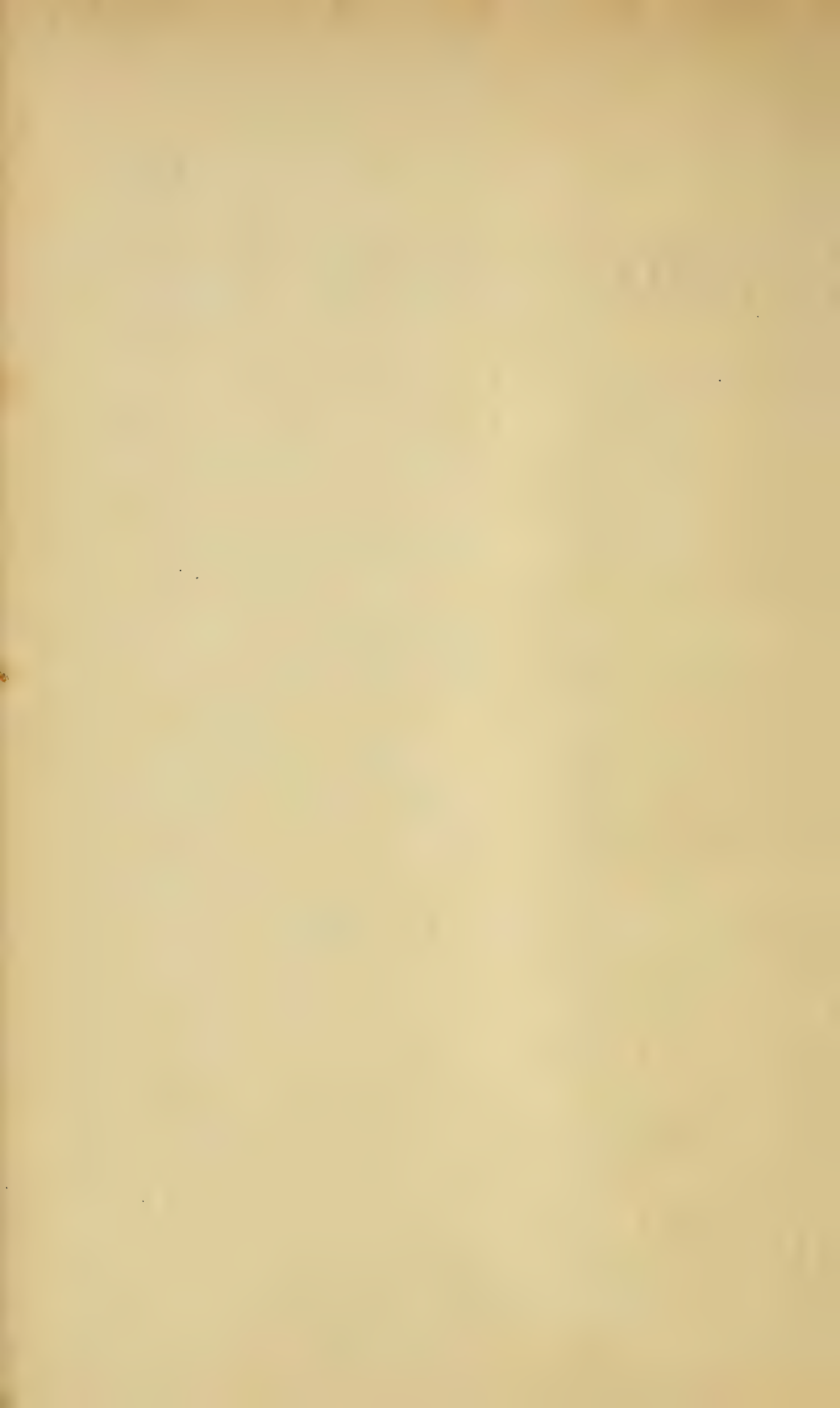

INSERT FOLDOUT HERE



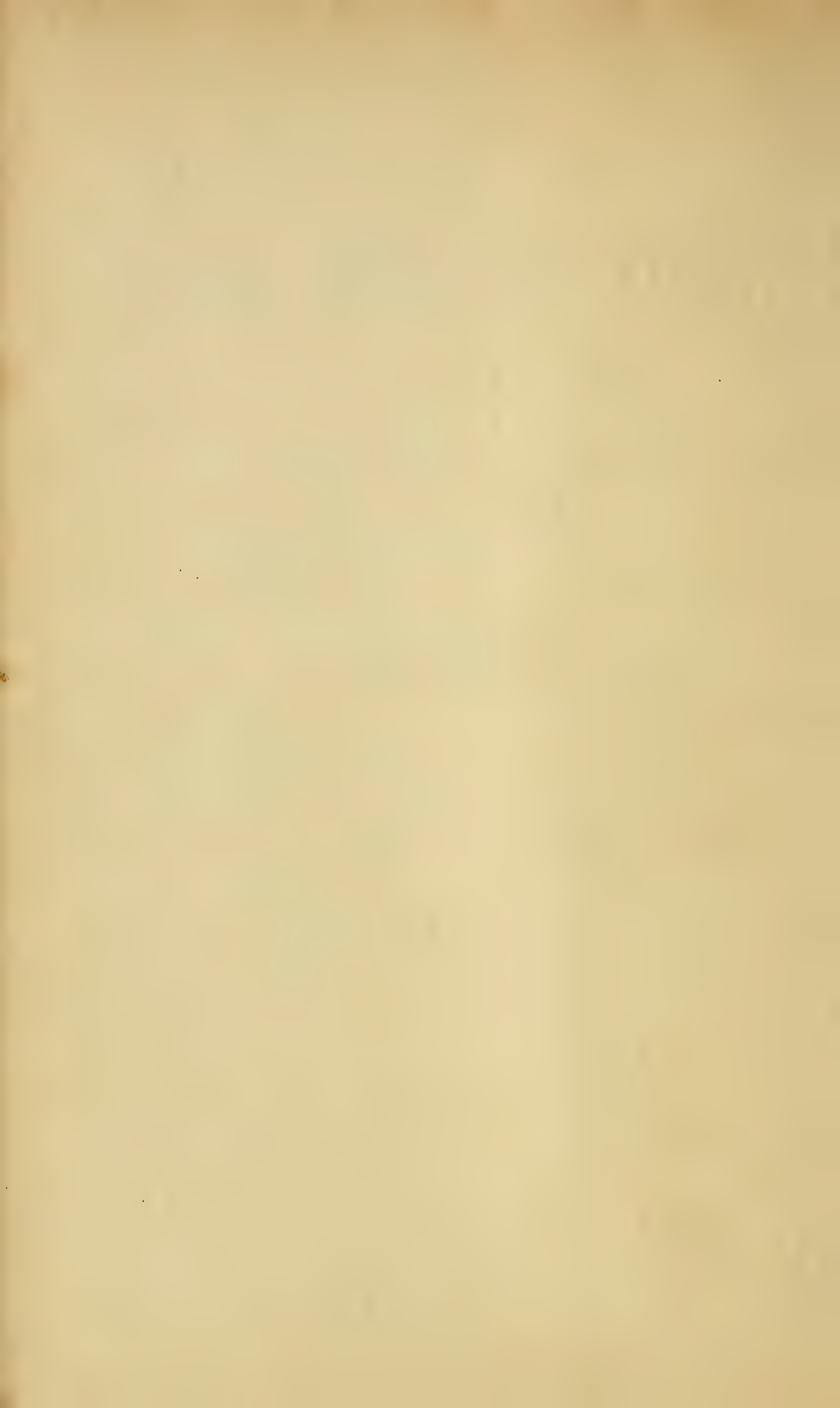

INSERT FOLDOUT HERE



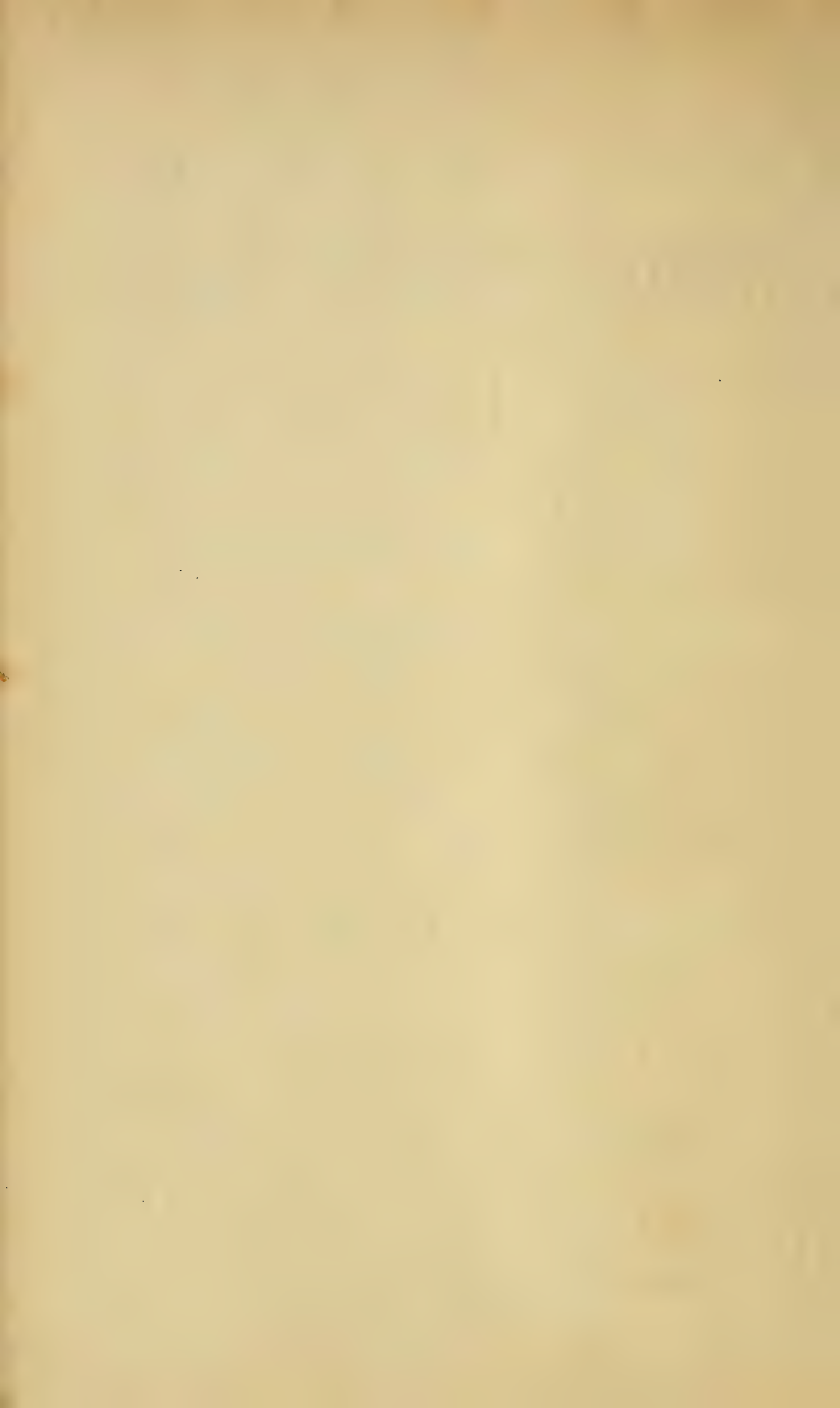

INSERT FOLDOUT HERE



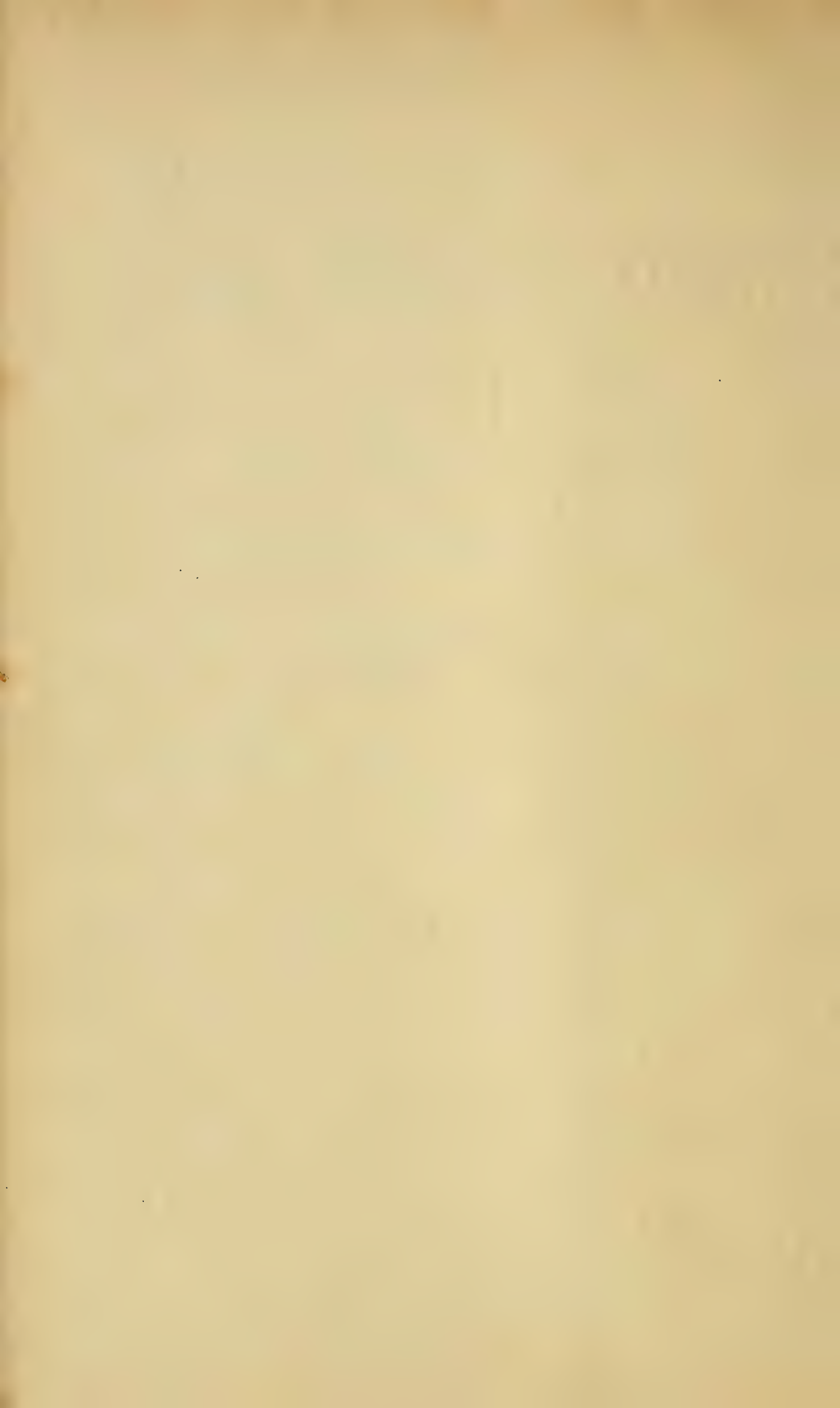

INSERT FOLDOUT HERE



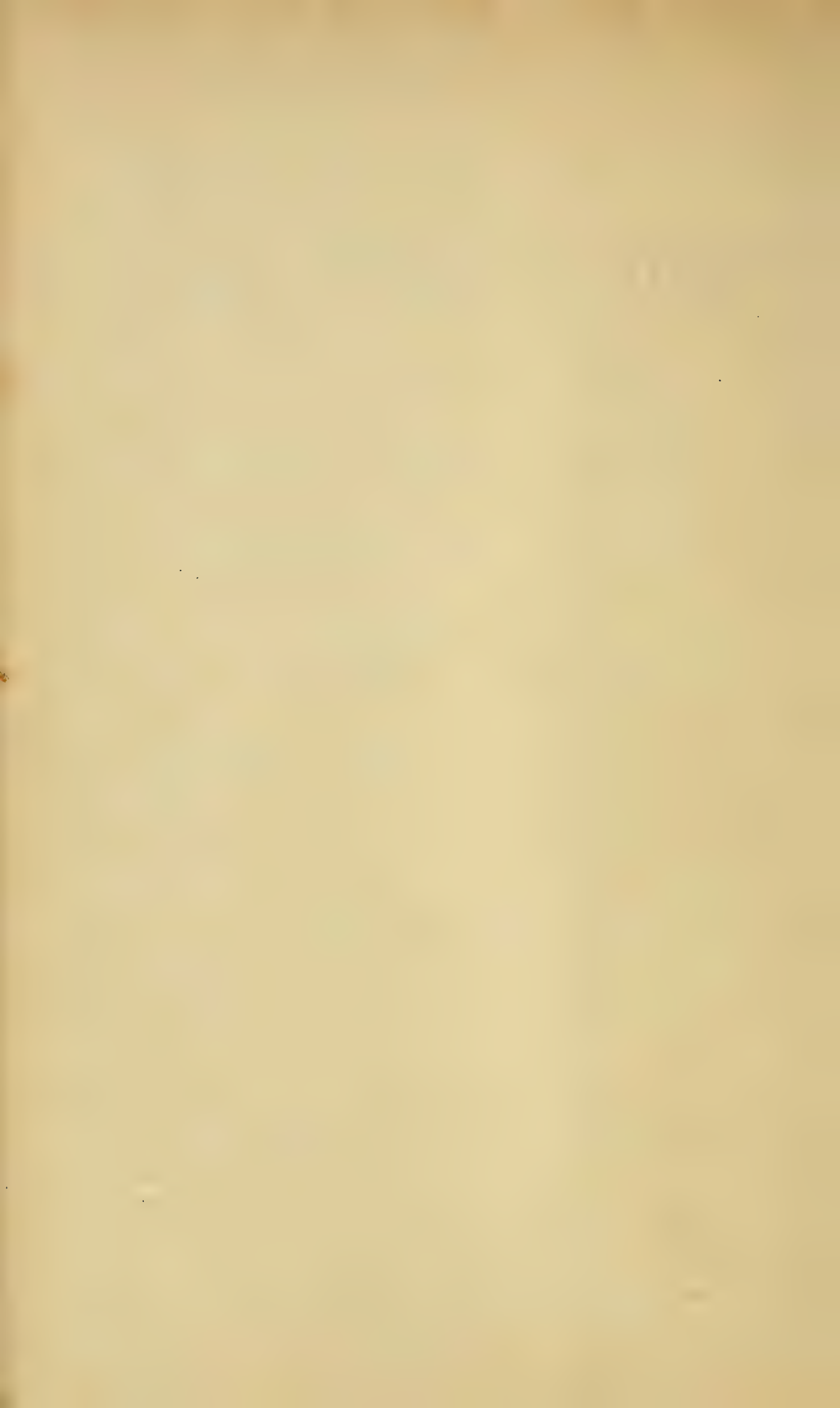

INSERT FOLDOUT HERE



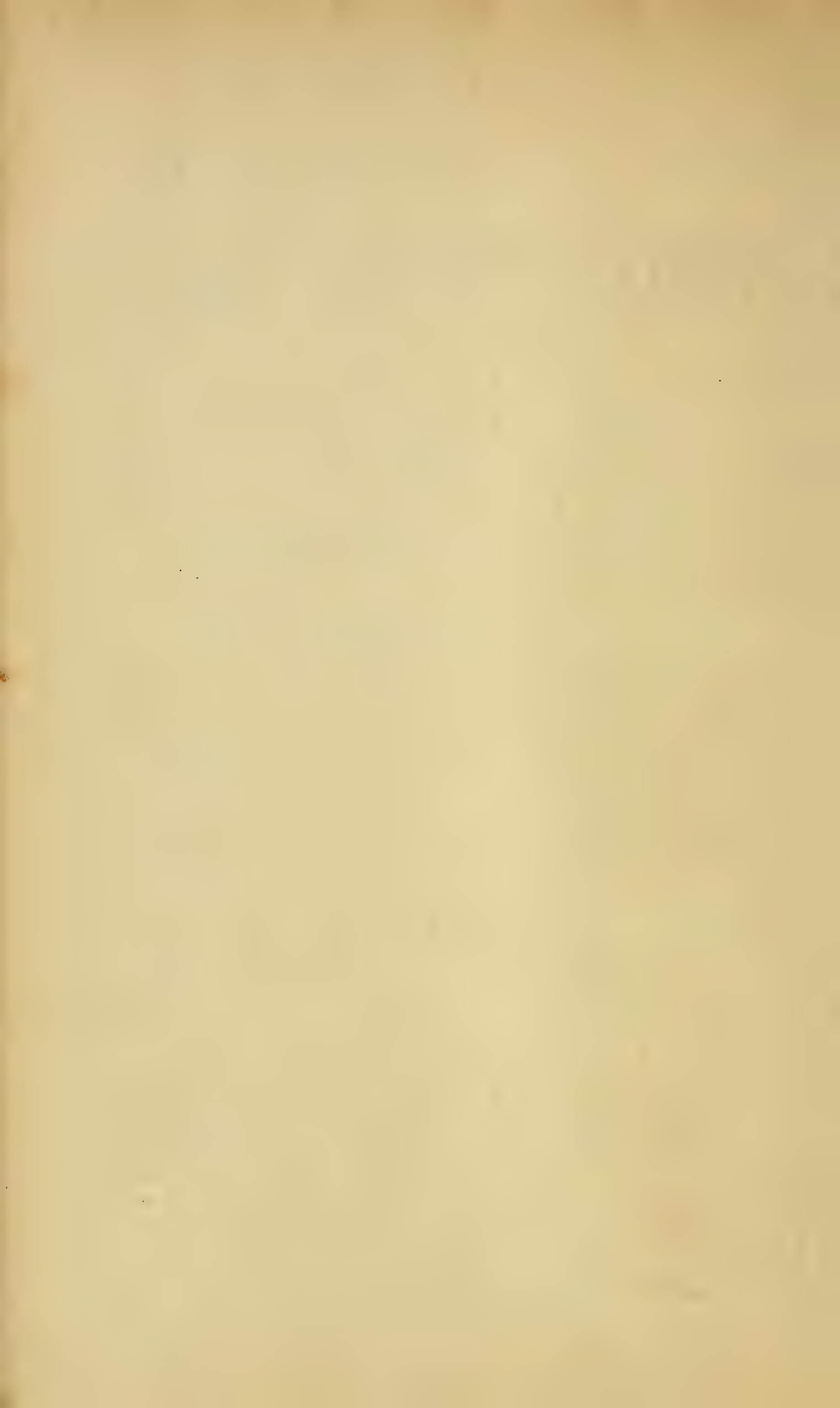

INSERT FOLDOUT HERE

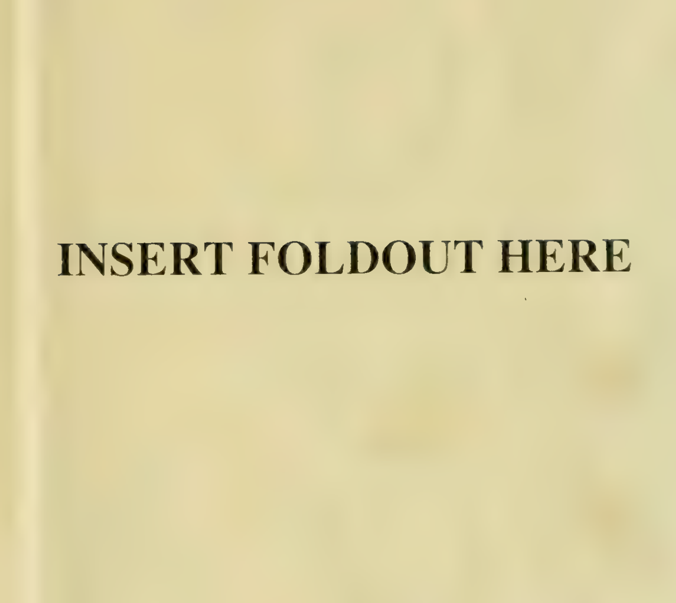



INSERT FOLDOUT HERE

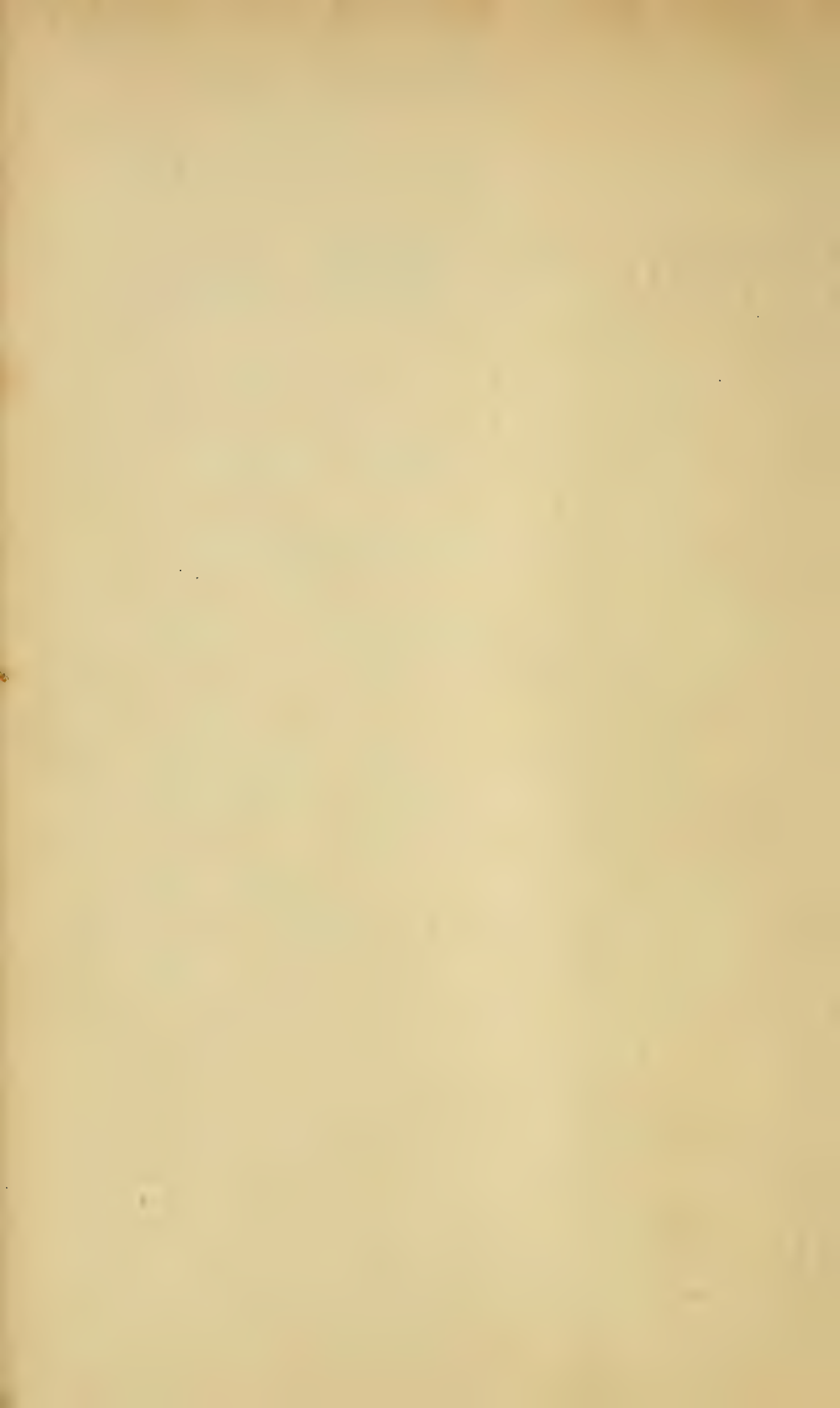



INSERT FOLDOUT HERE

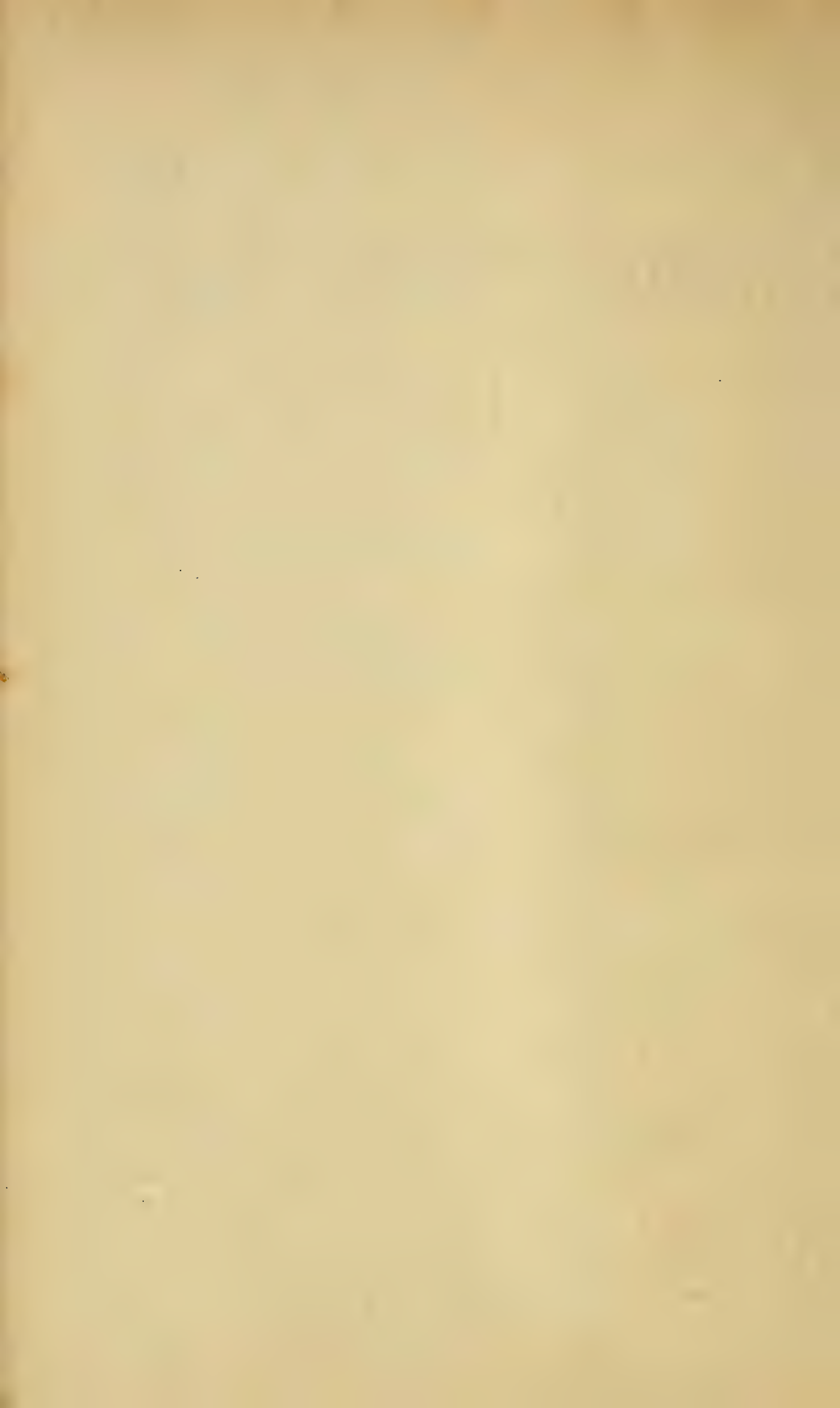




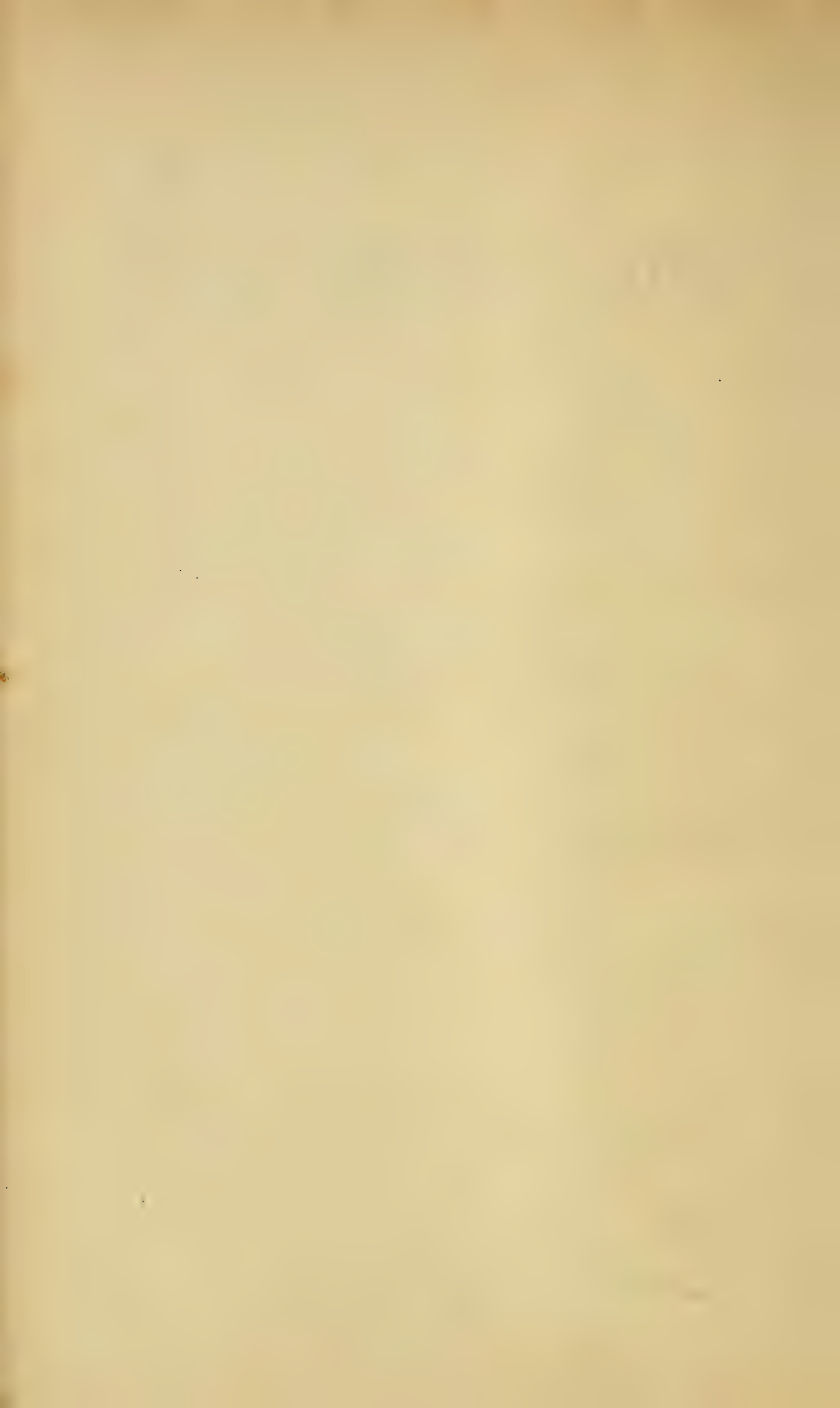
INSERT FOLDOUT HERE



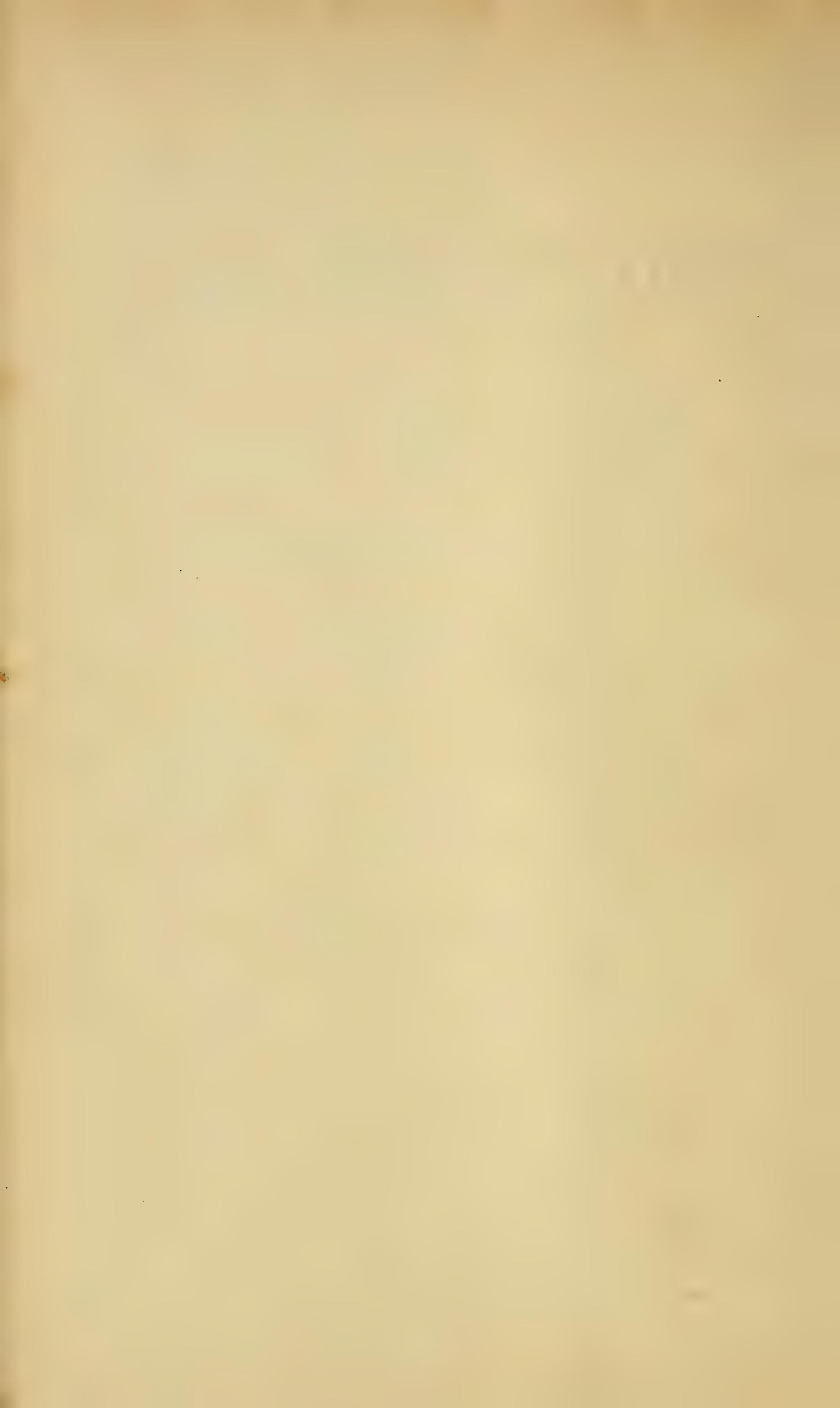

INSERT FOLDOUT HERE



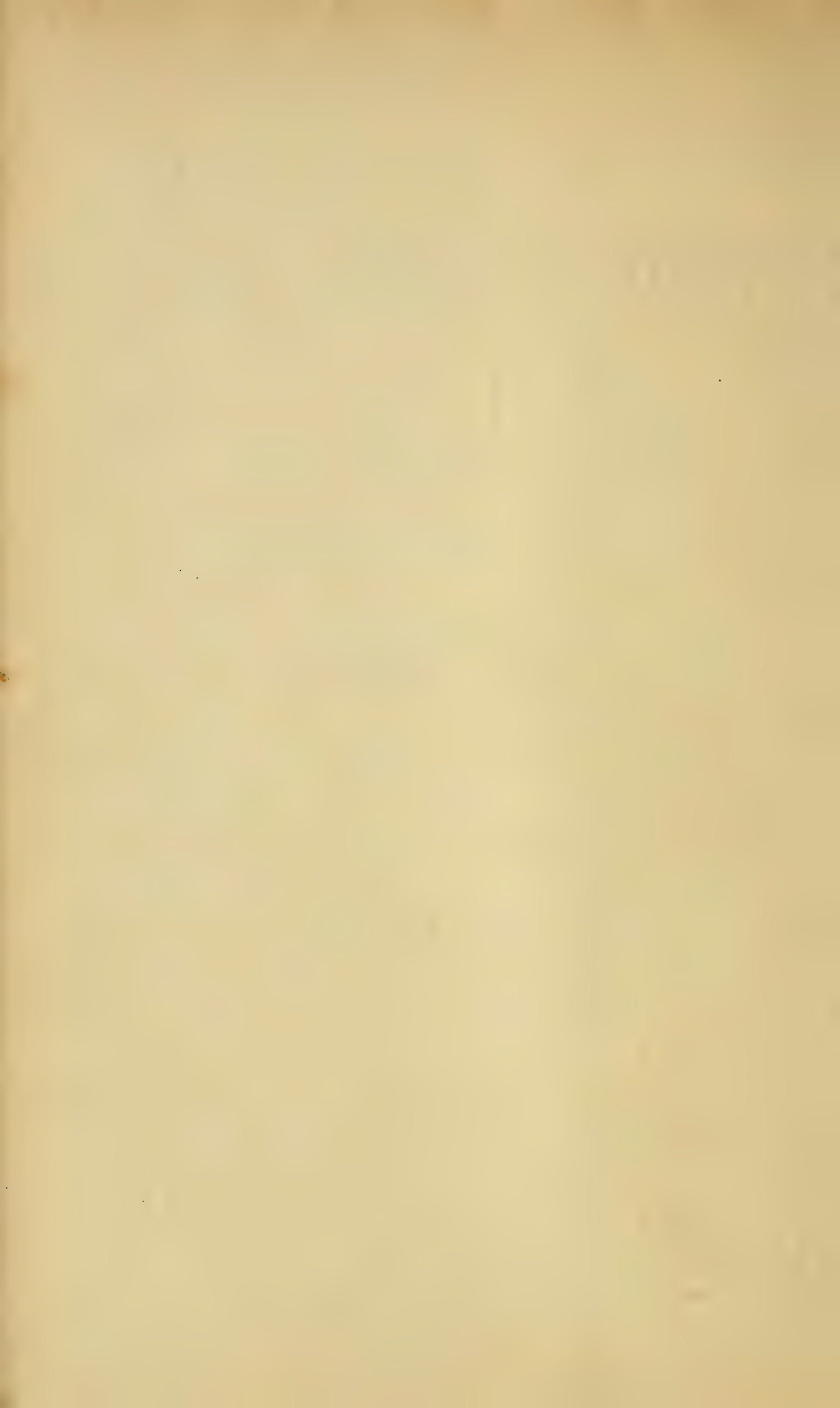

INSERT FOLDOUT HERE



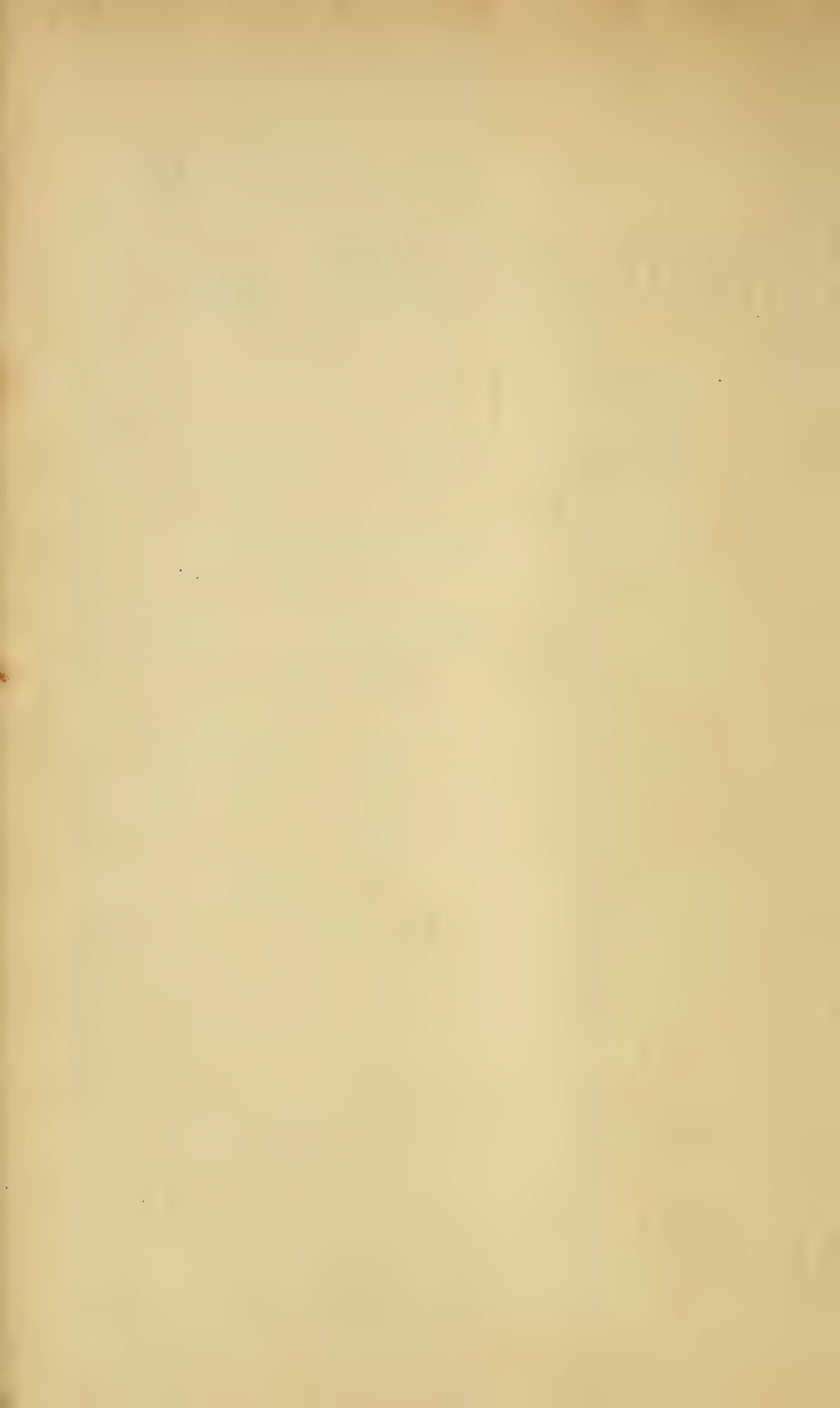

INSERT FOLDOUT HERE



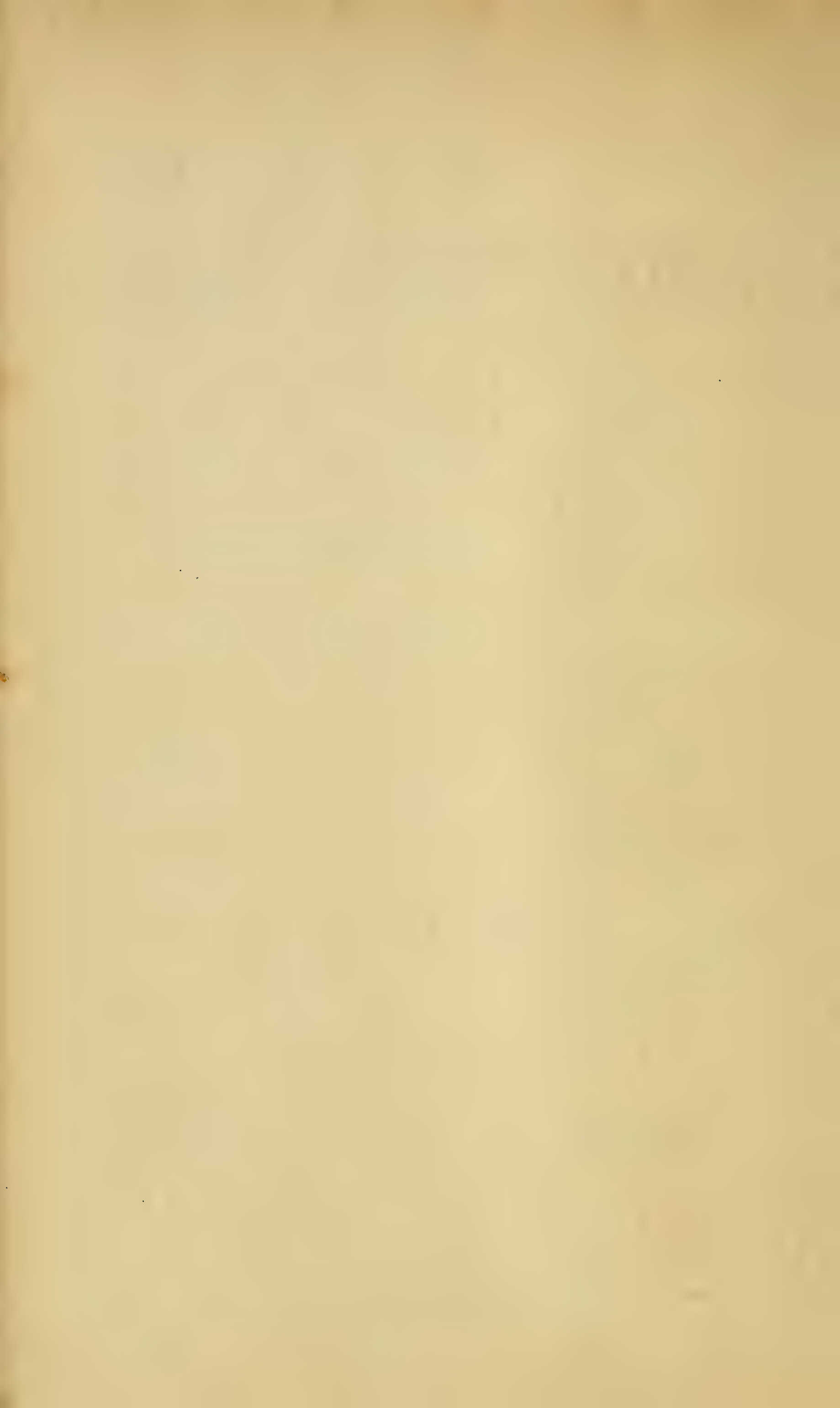

INSERT FOLDOUT HERE



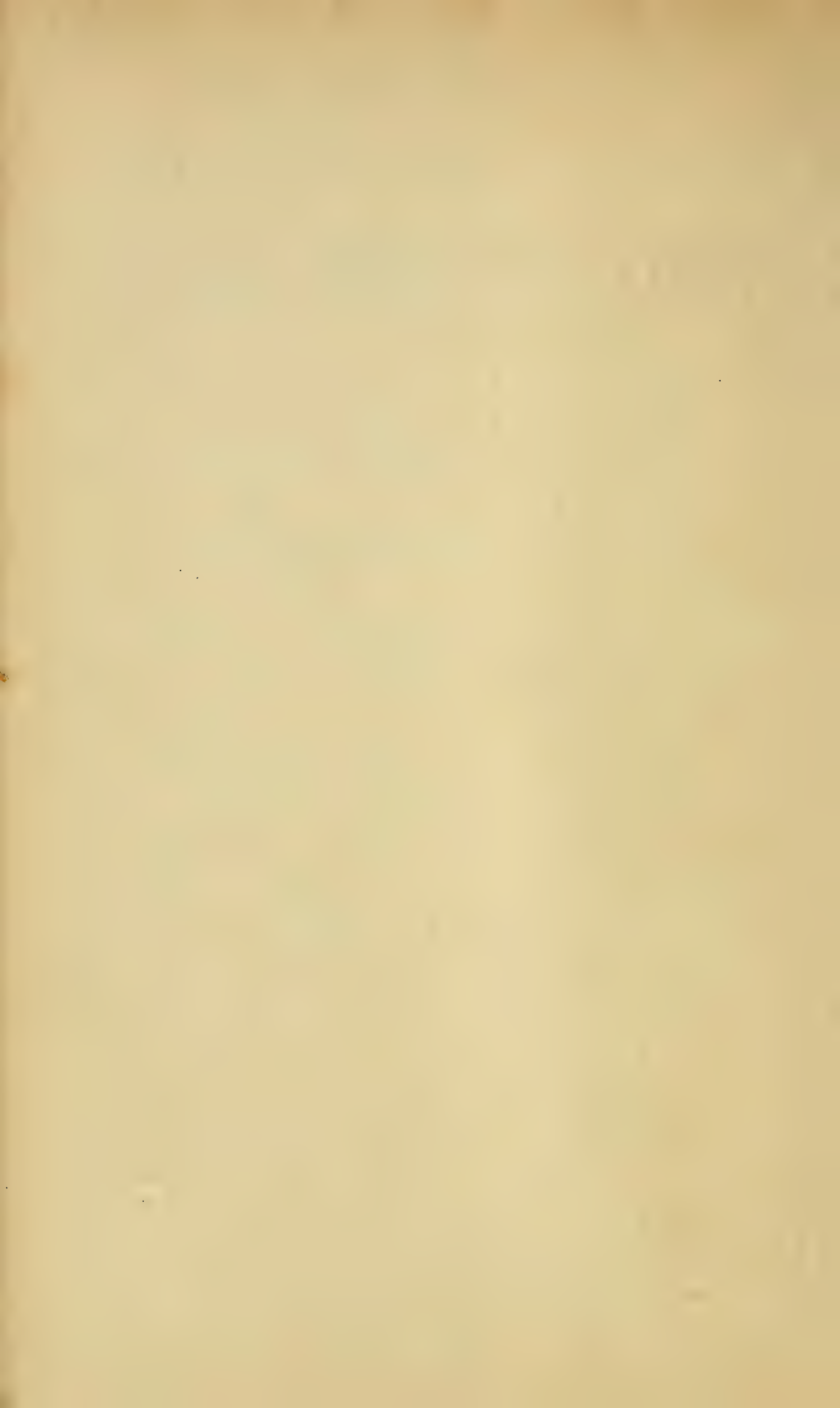

INSERT FOLDOUT HERE



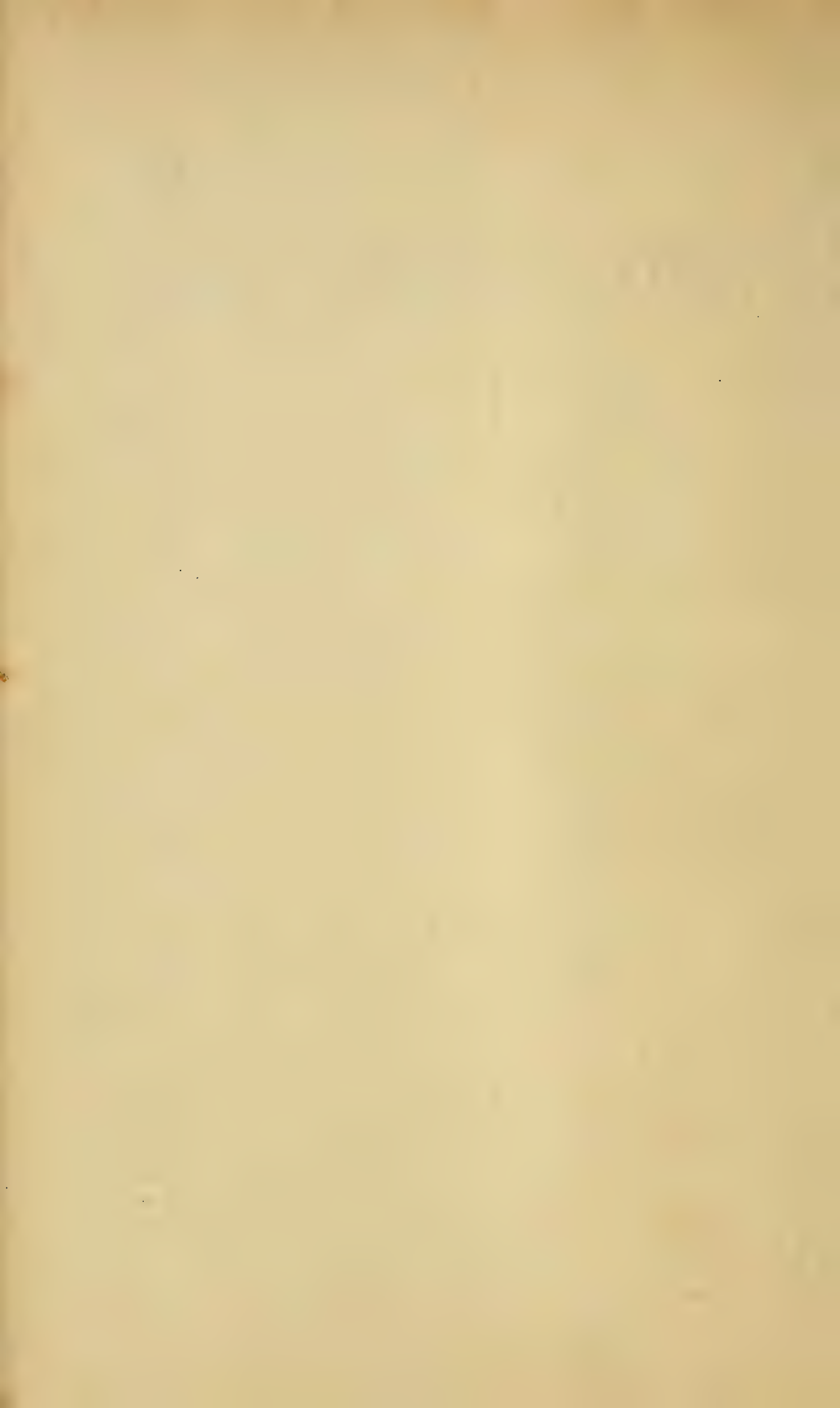

INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE

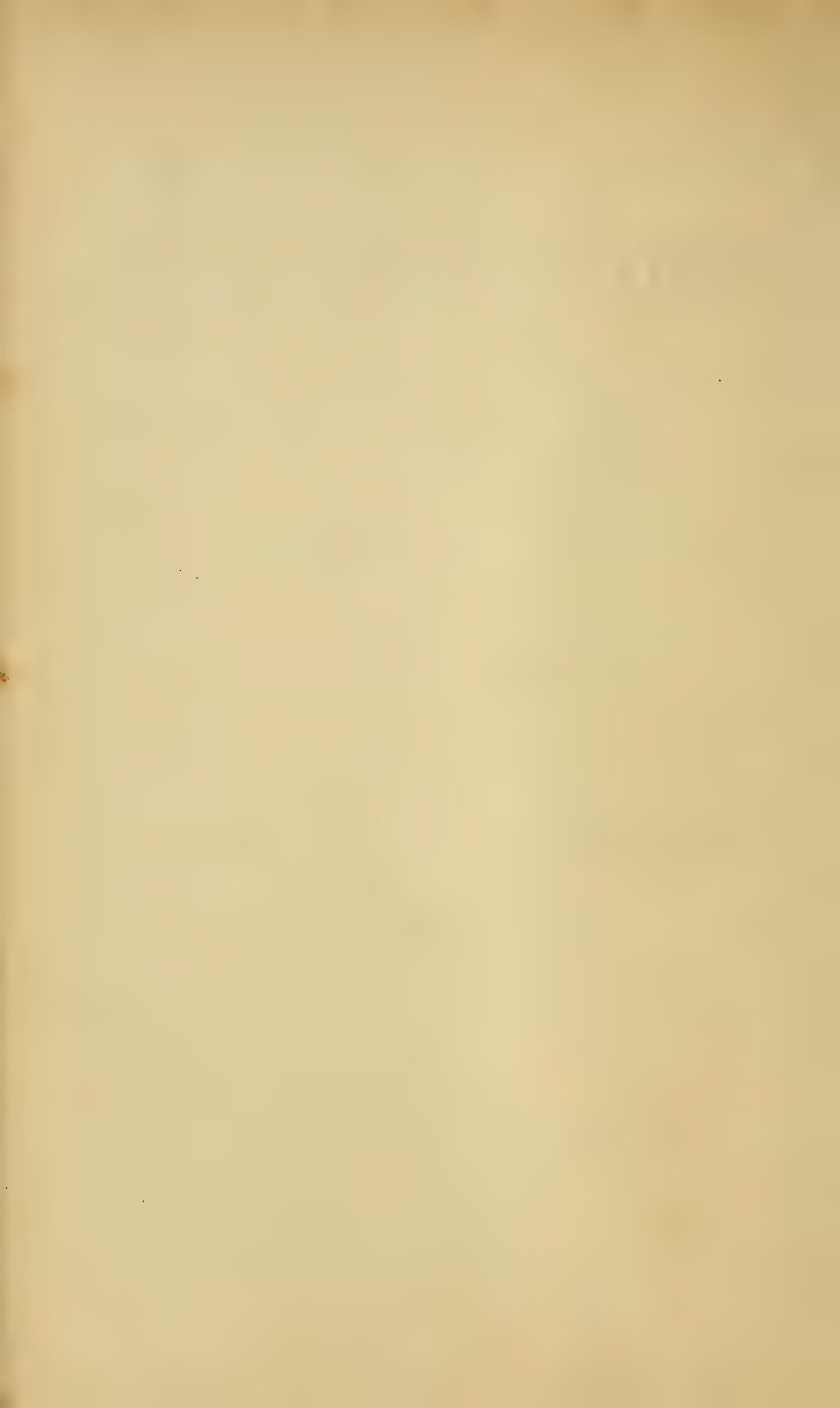



INSERT FOLDOUT HERE

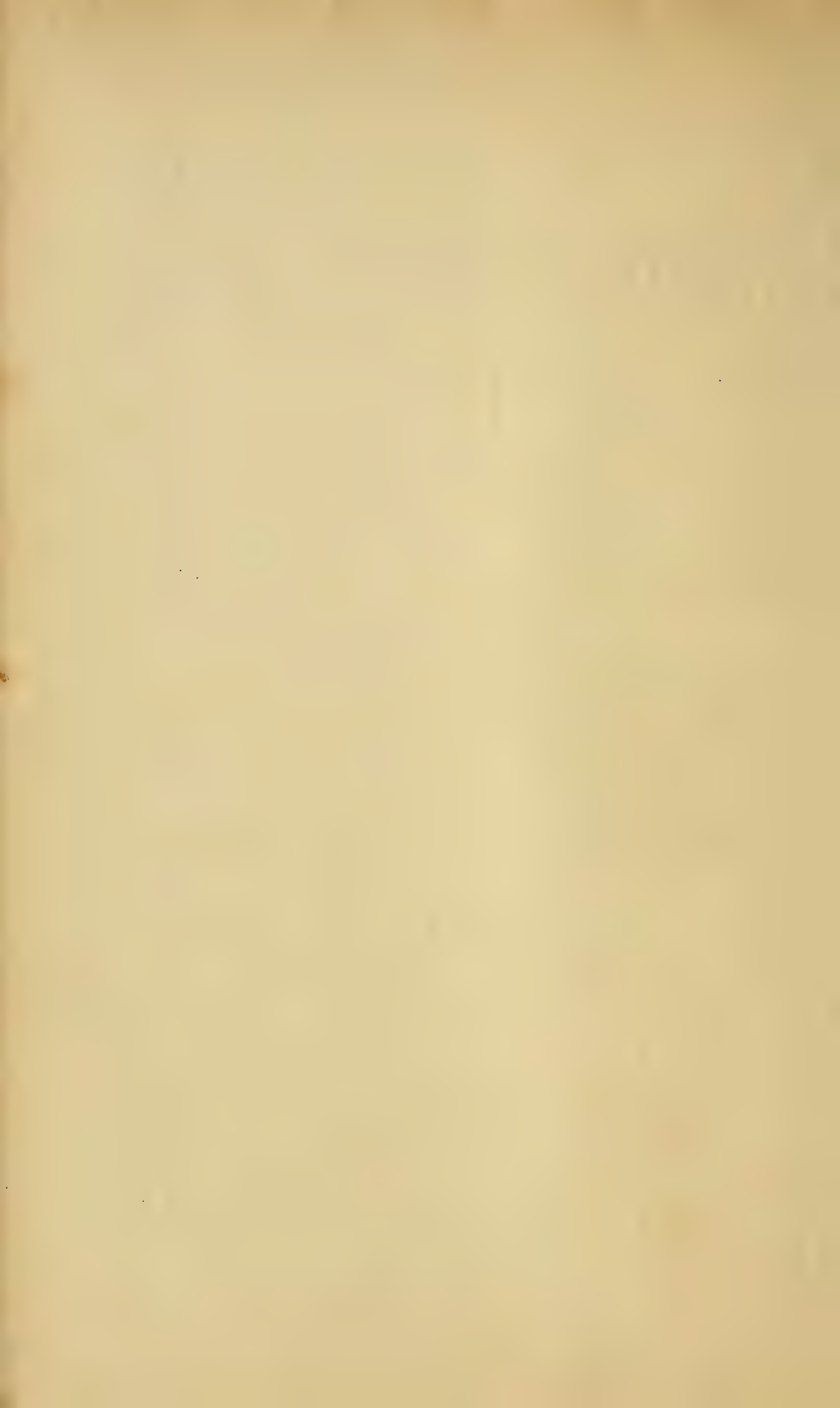




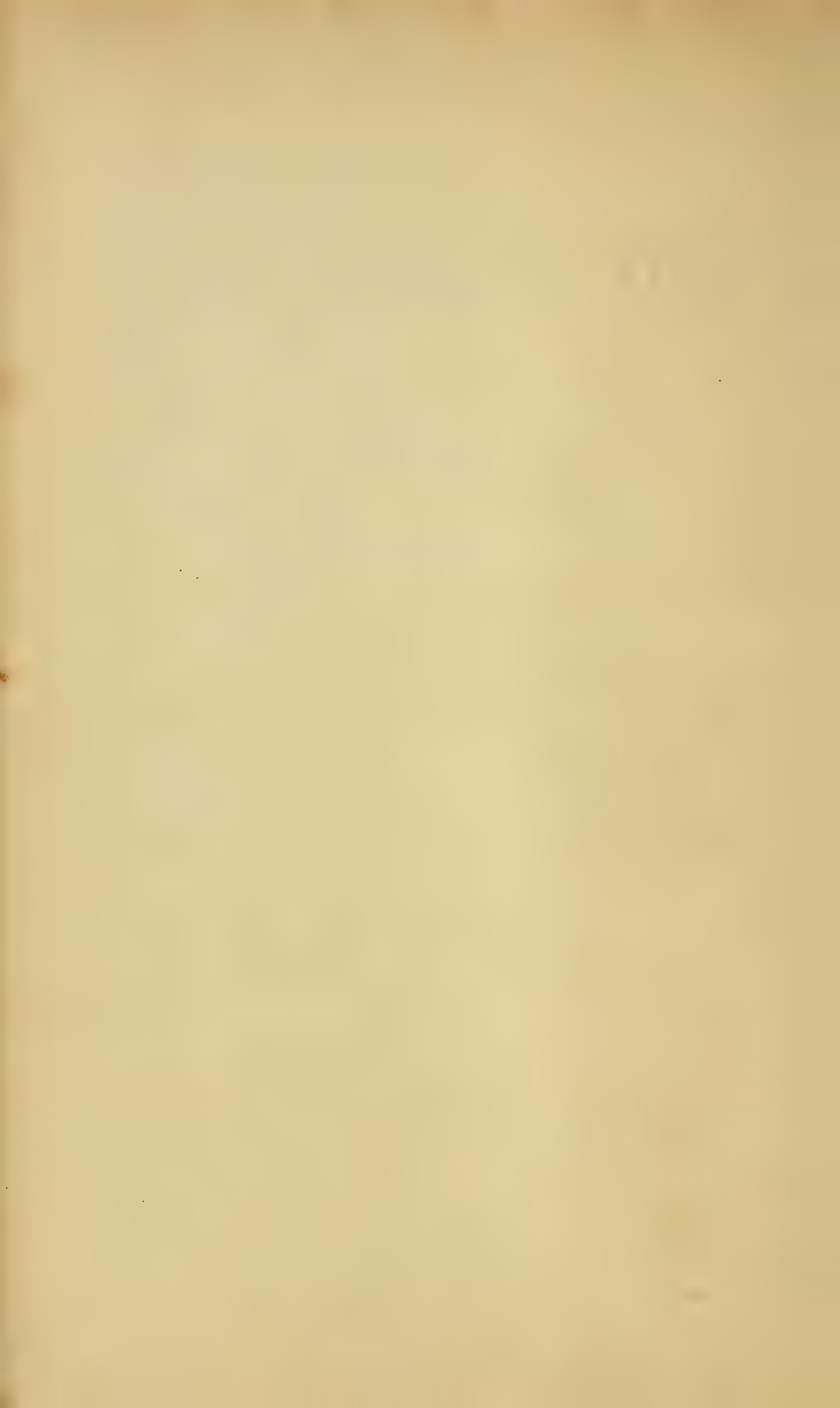
INSERT FOLDOUT HERE



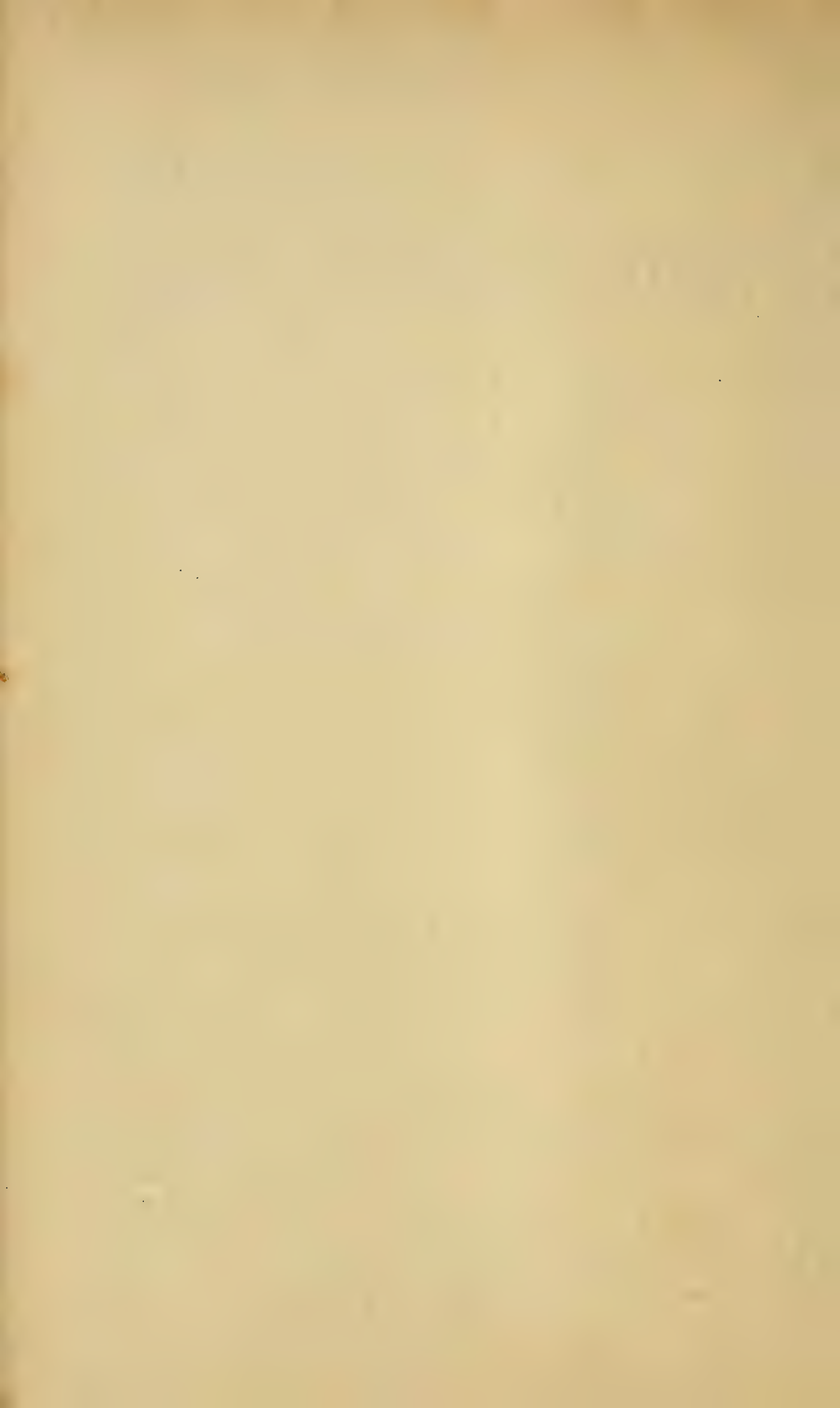

INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE



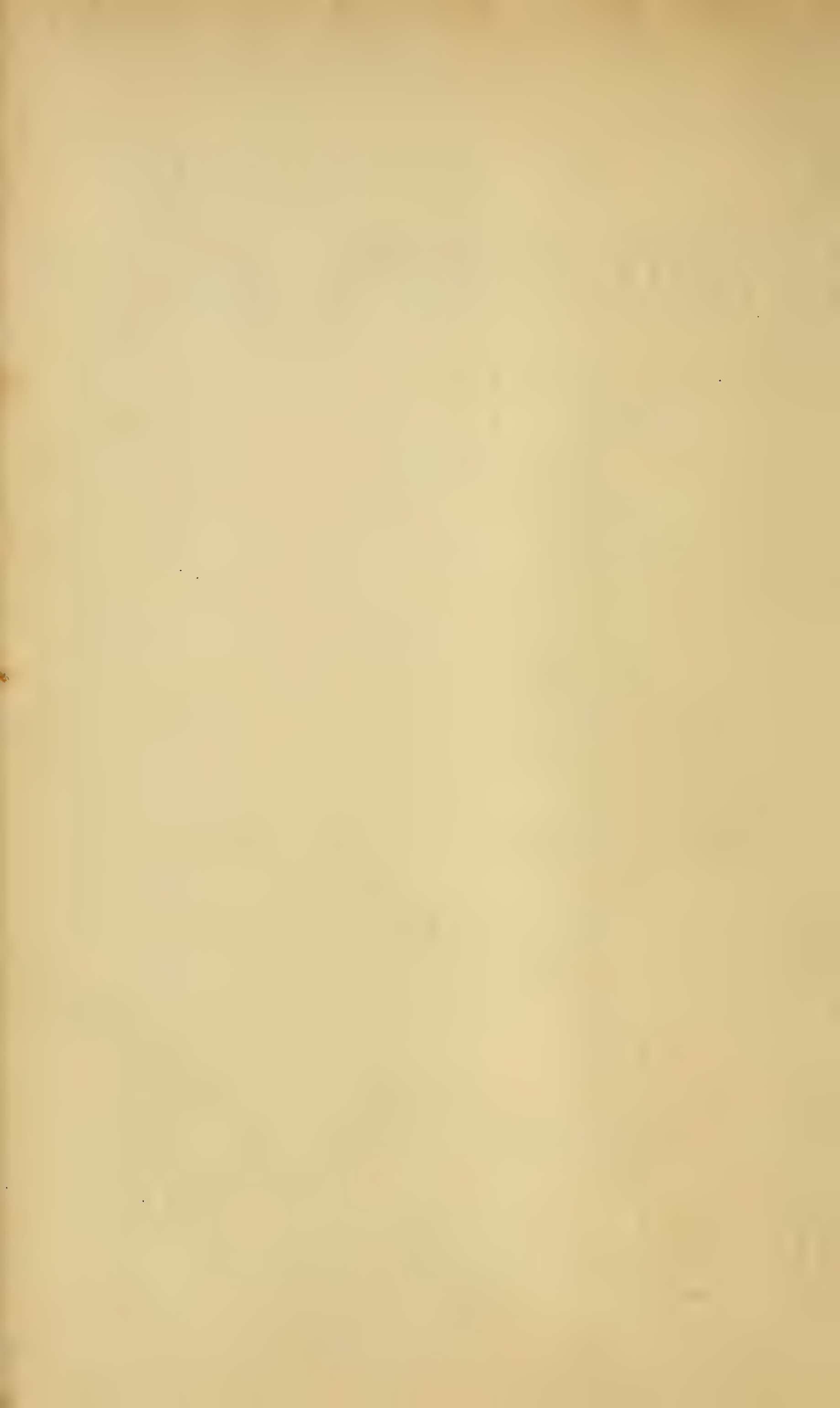

INSERT FOLDOUT HERE



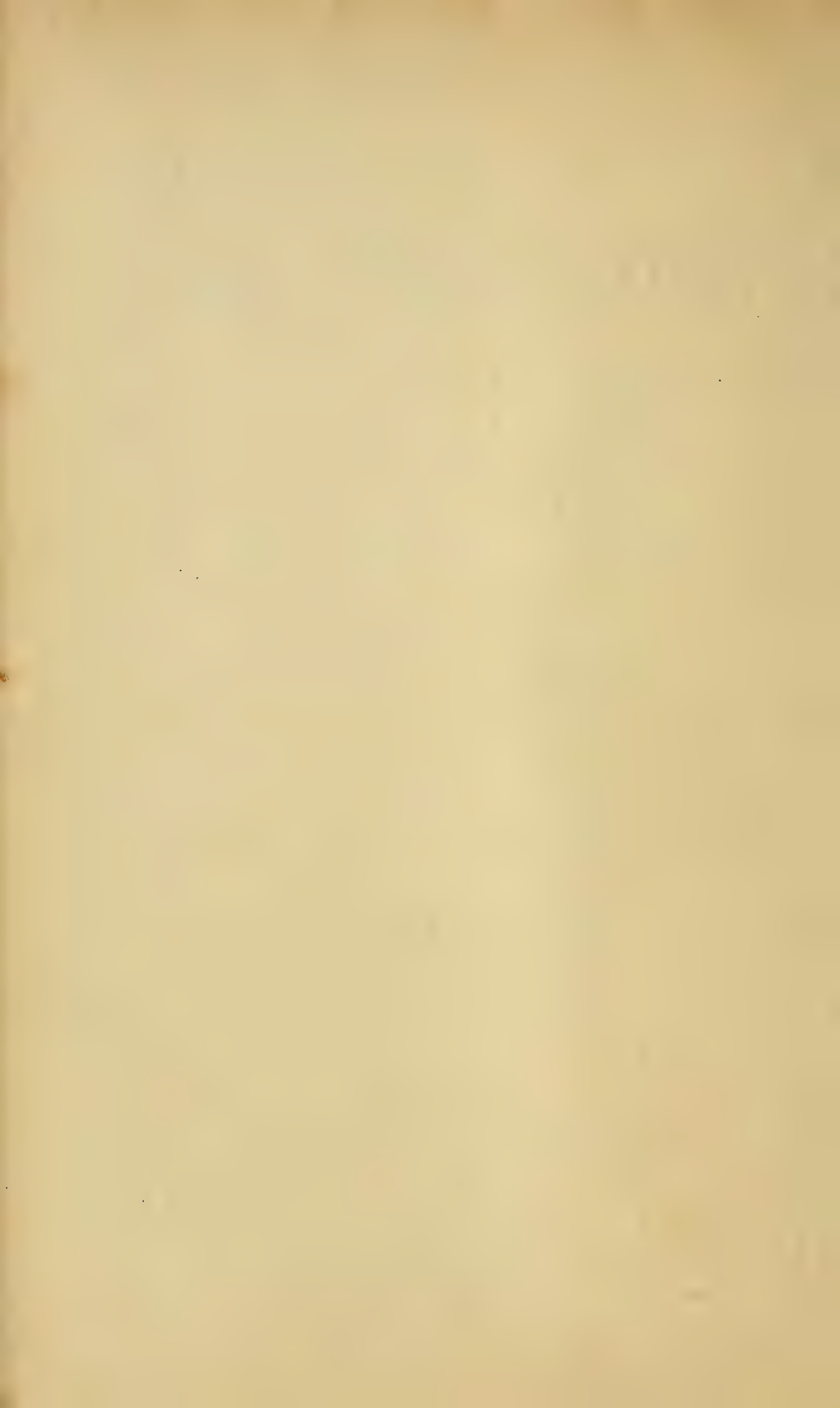

INSERT FOLDOUT HERE



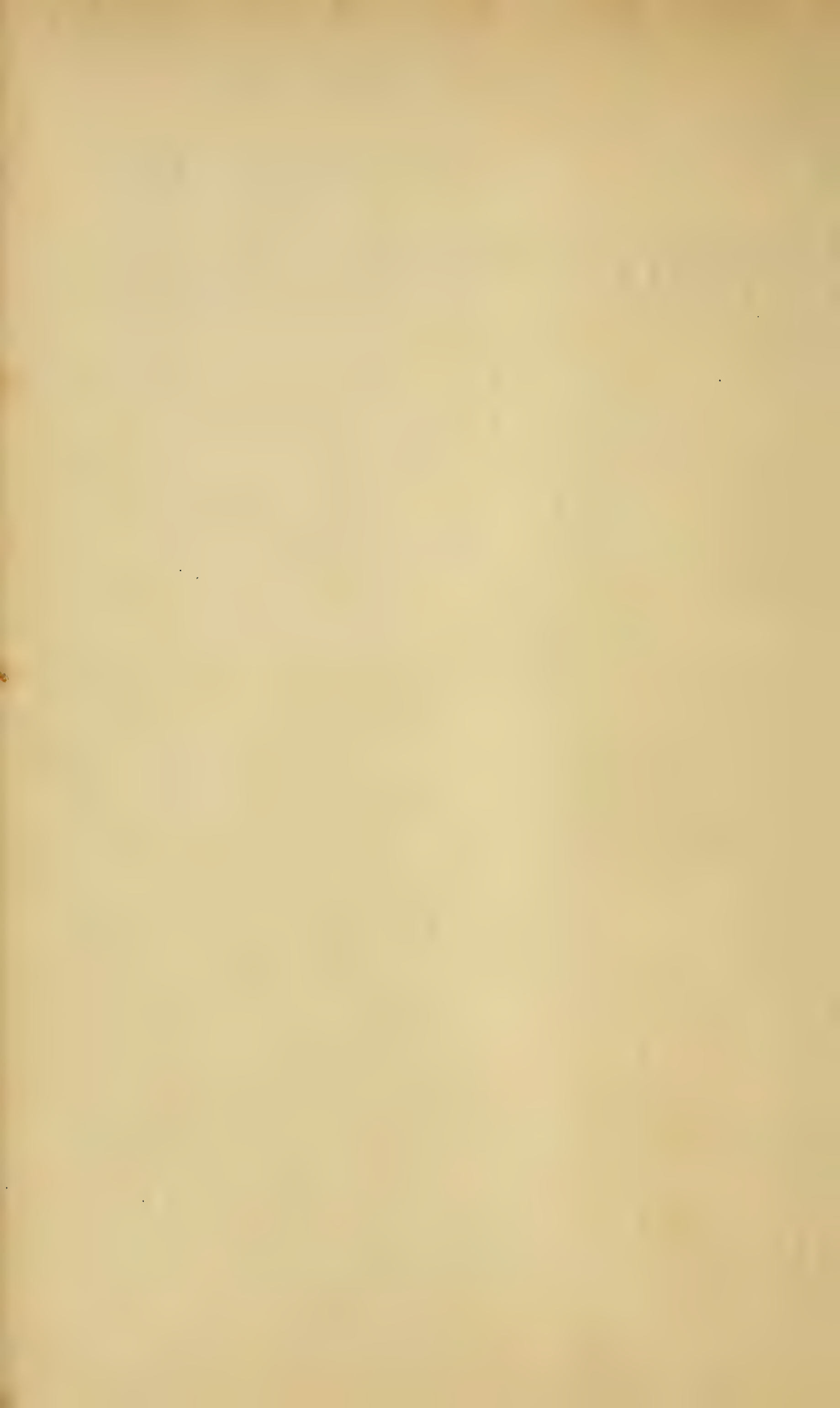

INSERT FOLDOUT HERE



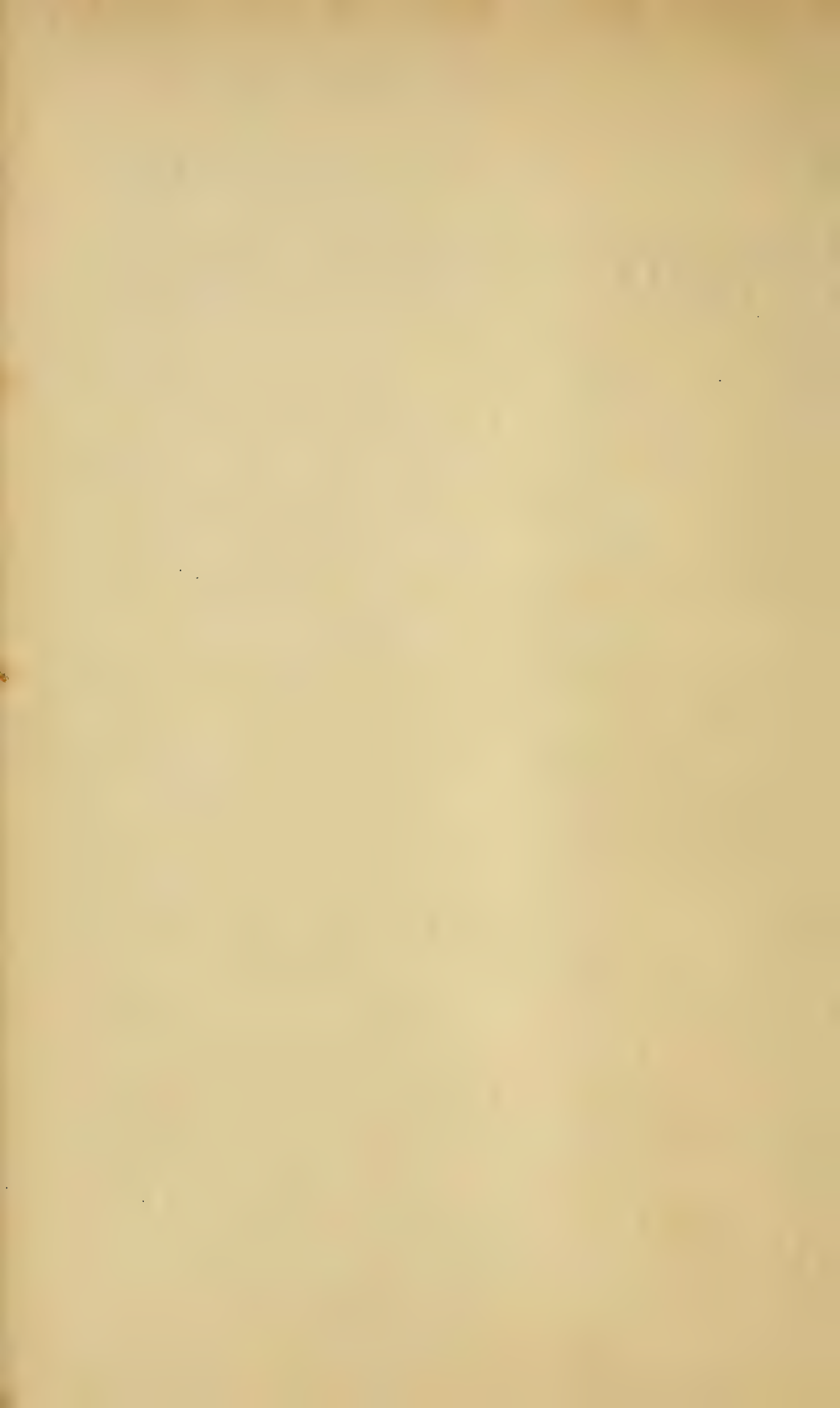

INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE

